জ্ঞান ও বিজ্ঞান

বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ পরিচালিত সচিত্র মাসিকপত্র

প্ৰথম ৰাগ্মাসিক সূচীপত্ৰ 1972

রজত জয়ন্তী বর্ষঃ জানুয়ারী—জুন

বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ 'পরিষদ ভবন' পি 23, রাজা রাজকৃষ্ণ ট্রীট, কলিকাডা-6

ceta: 55-0660

छान । विछान

বৰ্ণানুক্ৰমিক বাথাসিক বিষয়সূচী

জামুয়ারী হইতে জুন-1972

বিষয়	েশ ক	পূঠ1	মাস
অন্ধ্রোলামের রহস্থ	মনোজকুমার সাধু	15	জাহ্নারী
অঙ্গের ম্যাজিক	क् षण रन्य	53	**
অকে ৰ ম্যাজিক	অমিতোষ ভট্টাচাৰ্য	137	यार्ड
অন্ধরে সহায়ক ক্যামেরা	অজয় গুপ্ত	251	এপ্রিল
আকাশের দিকে কিছুক্ষণ	সোমেজনাথ গুহ	114	ফেব্ৰুয়ারী '
আৰোক-গতির বেণী	w	147	यार्ट
আধুনিক অপরাধ-বিজ্ঞানের			
ছ-চার কথা	লোকেশ ভট্টাচার্য	171	ম15
অ্যাসবেস্ট্রস	অমলকান্তি ঘোষ	236	এ প্রিন
ইউরেনিয়ামোত্তর মৌল	च्यत्रविक नाम	30	জালগারী
উল ও করেকটি বৈত্যান্তিক মাছ	বিমশ বহু	248	এপ্রিন
উড়িয়াৰ সাম্ভাতিক প্ৰশুৰুর ঘূর্ণিঝড়	নেপালচন্দ্র রারস্রকার	37	জাতরাবী
কলিকাভা বিজ্ঞান কংগ্রেদের			
59তম অধিবেশন	রবীন বন্যোপাখ্যায়	240	এপ্রিল
ক্রোনারী খুখোদিদ-প্রভিরোধ	হেমেজনাথ মৃখোপাধ্যার	293	মে
করোনারী হৃদরোগে ভোজ্য তেল			
ও চৰিন্ন ভূমিকা	নরপিংহনারায়ণ গোডবোলে		
•	(অহ: জীপ্রভাসচন্দ্র কর)	159	यार्घ
কারিগণী-শিল্পে শব্দের ব্যবহার		157	मार्क
কীট-পতদের সমাজ	শি ছরিমোহন কুণু	26	জান্ত্যারী
কীট-পত্ৰভূক্ উদ্ভিদ	গোপানচক্ৰ দাস	367	खून
কেপলার সম্বন্ধে কয়েকটি চিম্বা ও			
শ্ৰেষ	গগনবিহায়ী বল্যোপাধ্যায়	283	এ প্রিশ
কোপাৰ্নিকাস ও বৈজ্ঞানিক বিপ্লব	বিশ্বপ্ৰিয় ম্থোপাধ্যায়	69	ক্ষেক্রপ্রারী
কুজিম রক্ত	🕮জ্যোতিৰ্ময় খ্	120	ক্ষেক্রয়ারী
ক্বত্রি শ রেশ্য	ছুহিনেনু সিন্হা	233	এগ্রিদ
কৃত্রিম উপগ্রহের সাহায্যে প্রাকৃতিক	•	217	এপ্রিন
সম্পদ সন্ধান			

ক্ষি-সংবাদ—(নারকেল চাবে নারকেল ছোবড়ার ব্যবহার 292 মে, প্রাসায়নিক পদ্ধতিতে শোধিত চীনাবাদামের বীজ রোগ প্রতিরোধক, পটাশ প্রয়োগে ভামাকের ভাল কলন, উচ্চ কলননীল ক্লিভিতের রেড়ী, পোকাষাকড়ের হান্ত বেকে আলু সংয়ক্ষণ) 358 জুন

বিষয়	(গ্ৰহ	બૃંકા	শা স
ওণের নতুম নিয়ম	শ্ৰীপথিতাভ চক্ৰবৰ্তী	301	শে
গোরেন্দা সহায়ক রঞ্জেন রশ্মি	জীমূতকান্তি বন্যোপাধ্যার	72	ফেব্ৰদানী
গ্রহ-সৃষ্টির রহস্ত	গিরিজাচরণ ঘোষ	8	জাহরারী
গ্যাসের তরলীকরণ ও অতি নিমুট্রঞতা	অরণ রায়	291	এপ্রিন
জীবন-মন্নণ সমস্তা	হেমেজনাথ মুখোপাধ্যার	40	জাহরারী
জীবনীতি-বিজ্ঞান	শ্ৰীসুভাষচন্দ্ৰ বসাক ও		
	শ্রীজগৎ জীবন ঘোষ	207	এপ্রিল
<i>C</i> क्ट्रन जोश		55	Ā
জানানী ও শক্তি	মনোমোহন খোৰ	81	কেব্ৰুদ্বাদী
ট্যাব্দডিউ বার	অম্বেশচক্র ভট্টাচার্য	12	ঞাহয়ারী
টুমাটার:	শ্ৰীবিশ্বনাথ মিত্ৰ	313	মে
তাপতড়িতীয় ঘটনা ও হিমায়ন	শীপ্রদীপত্মার দত্ত	3	জাহয়ারী
নু-বিজ্ঞানী ও লোক-সংস্কৃতি	ৱেবতীমোহন সৱকাৰ	129	मार्চ
নিউটন	শ্ৰীপতিরঞ্জন চৌধুরী	354	जू न
পরমাণু-বিভাজন ও পারমাণবিক শক্তি	হিরণার চক্রবর্তী	18	জাহয়াৰী
পলিধিন	শ্ৰীহুকুমার শেঠ	54	Ā
পৰ্বারদারণীতে ইউরেনিয়ামপূর্ব শৃত্যস্থান			
পুरुषकात्री स्पीनमपूर	শশিতা কুণ্ডু	272	CN
পারদ্শিতার পরীকা —ব্রহানন্দ দাশগুপ্ত	ও জয়ত বস্ত 56, (উত্তর—59)) জাহরারী	া, 119 (উত্তর—
	—183) মার্চ, 245 (উত্তর—250		
316) মে, 365 জুন (উত্তর—3			
পুস্তক-পরি5য়	শ্ৰীন্তকুমার চট্টোপাধ্যার	410	ফে ক্লানী
প্রবাদ দীপের জন্ম-রহস্ত	শ্ৰীমুকুট ঘোষাৰ	84	"
শ্রম ও উত্তর—শ্রীখ্যামহন্দর দে—61 জাঃ			317 (म, 374 जून
প্রাক্বতিক রবারের কথা	গ্রীমশ্য সরকার	243	এ খিল
প্ৰাণেৰ ক্ৰিয়াক্লাপ	গ্ৰীমাধবেন্দ্ৰনাথ পাদ	76	কেক্সারী
भृषियी, पूर्व अवर होत्मत अजन	গিরিজাচরণ ঘোষ	177	u to
পৃথিবীর বাইরে জীবনের সম্ভাব্য অক্তিজ		341	জুন
वारिनाम	শ্রীশন্ধরদান সাহা	299	মে
क .निन	মিন্তি সেন	182	416
বৰ্তমানে ভাৰতে ৱাসায়নিক শিল	রবীন ৰক্ষোপাখায়	257	<i>C</i> મ
বছ স্কুৰি জন্মের রহস্ত	খপনকুষার রায়চৌধুনী	35	জাপ্নবারী
বাংলা দেশের মৎক্তৰম্পদ	শীৰাদ্বিহাৰী ঘোৰ	200	এ প্রিন
বিৰ্তুন বা জীৰনের চরম নিয়তি	ৱামচন্ত্ৰ অধিকাতী	285	শে
বিশরীত-কণা	चार्विक मान	143	भार
বিজ্ঞান ও সমাজ	জয়ন্ত বস্থ	193	এ প্রিশ
বিজ্ঞান ও প্রতিরক্ষা	एर्रम् विकाभ कत	321	जू न
विकान-नरवाम-99 (क्लाबाडी, 169 मा			
विविध-126 (क्ल्बाबी, 189 मार्ड, 255	• •		<u>-</u>
ভাৰতীয় বিজ্ঞানীদের চাক্র উপাদান পর্বা	रनाहना	23	জাহ্বারী

	, ,				
বিষয়	শেশক		ત્રે ફો	মাস	
ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59-তম ভ	पिरियमस्य युन		•		
ও শাখা সভাপতিদের সংক্ষিপ্ত পরি			43	জাপ্তমারী	
ভারতে নু-বিজ্ঞান অধ্যয়নের পঞ্চাশ ব	_	মাহন সরকার	276	মে	
ভারতে তুঘলক রাজ্যকালের স্থাপত্য	ও নগধ-বিভাস অবনীকু	মার দে	329	ज ्न	
ভৌত জ্যোতিৰিজ্ঞানের জনক বোহা			92	ফেব্ৰুৱারী	
মহাৰিখে প্ৰাণ	অনকর	।ন ৰহুচোধুৰী	149	মাচ ্	
মক্লগ্ৰহে ধূলিঝড়			352	ब्रू न	
মজার ধেলী	ব্ৰদানন দাশগুৱা ও	জয়ন্ত বসু	361	জুন	
রঙের অহ ভৃতি	বোগেন দেবনাথ		220	এপ্রিল	
যুক্তরাষ্ট্রের চন্ত্রাভিযান পরিকল্পনা			353	क् न	
ब्रोमथञ्	নিকুঞ্জবিহারী খোড়	₹	310	মে	
লোহ ও ইম্পাতের ইতিহাস	খ্যামস্থ-দর পাল		185	मार्ह	
শোক সংবাদবশীধর সেন 62 জান্তঃ	ती, वीदबन्धनां देवल 1	25 কেন্দ্রনারী,	দেবেজ্ঞৰা	থ মিতা 191 মার্চ,	
শ্রীশচন্দ্র চট্টোপাধ্যার 318 মে,					
সমুদ্ৰগৰ্ভে খনিজ পদাৰ্থের সন্ধান	শ্ৰীক্ষল নশী	_	22	জাহুয়ারী	
সমাজ-কল্যাণে পারমাণবিক শক্তি	ক্ৰবিকাকর		58	"	
সম্ভাব্যভাবাদের গোড়ার কথা	কলনারারণ চট্টোপাধ) देव	260	শে	
সৰ্জ বিপ্লবে তেজজ্ঞির বিকিরণের ভূমি	কা মনোজকুমার সাধু		325	क् न	
সেচের বৈজ্ঞানিক নীজি ও পদ্ধতি	বিমৰেন্দু গালুলী		264	মে 🔻	
স্বাস্থ্য ও তেজ্জিয় বিকিরণ	শ্রীপ্রদীপকুমার দত্ত		65	কেকথারী	
সৌরজগতের নংম গ্রহ—প্লুটো	স্মীরকুমার ঘোষ		134	মাচ	
সৌর শ্রুবক	সস্ভোষকুমার ঘোড়ই	il.	227	এপ্রিন	
সৌরকলঙ্ক	,,,		362	जू न	
ক্ষেনের সাহায্যে পদার্থের আপেক্ষিক					
গুরুত্ব নির্ণয়	নিকুঞ্জবিহানী ঘোড়ই		115	ফেব্ৰয়ানী	
শ্বতি-কণিকা	পাৰ্থসাৱধি চক্ৰবৰ্তী		114	2)	
	_				
7	জ্ঞান ও বিজ্ঞ	ান			
যাগ্মাসিক ব র্ণামুক্রমিক লেখকসূচী					
	লারী হইতে জুন —	•			
(লধক	বিষয়		পৃষ্ঠা	মা স	
	উরেনিয়ামোত্তর মোল		30	জাহরারী	
·	পরীত-কণা		143	यार्ड	
_) দবে ন্ট্ স		236	এপ্রিস	
	ক্ষের ম্যাজিক		137	মার্চ	
8-6			201		

গুণের নতুন নিয়ম

ট্যা**লডিউ**দার

মহাবিষে প্রাণ

গ্যাসের তরণীকরণ ও অতি নিম উফতা

অম্বদের সংখ্যক টেলিভিস্থ-ক্যামেরা

301

291

12

149

251

(4

এপ্রিল

মার্চ

এবিশ

कारवाबी

শ্ৰীঅমিতাভ চক্ৰবৰ্তী

व्यमद्भाष्ट्रक छोड़ांडार्य

व्यवकार्यन रञ्चा भूती

অরপ রায়

প্ৰায় গুপ্ত

(লখক	वि श्व	পৃষ্ঠা	মান
অবনীকুমার দে	ভারতে ভূমলক রাজত্বকালের	•	
,	স্থাপত্য ও নগ্ৰ-বিক্লাস	329	छ ून
অরুণকুমার সেন	পৃথিবীর বাইরে জীবনের সন্তাব্য অভিত	341	জুন
टीक्यन नन्ती	সমুদ্রগর্ভে থনিজ পদার্থের সন্ধান	22	জাহয়ারী
শক্ষনারায়ণ চট্টোপাধ্যায়	সম্ভাব্যভাবাদের গোড়ার কথা	260	(4
শ্ৰীগগৰবিহারী বন্দ্যোপাধ্যায়	কেশলার স্থধ্যে কয়েকটি প্রশ্ন	239	এপ্রিল
শীগিরিজাচরণ ঘোষ	গ্ৰহ-স্টার রহস্ত	8	জাহরারী
	পুৰিবী, স্থ এবং চাঁদের ওজন	177	मार्ड
(भौभोनहन्त्र मोन	কীটপতশ্ৰুক্ উদ্ভিদ	367	জূ <i>ৰ</i>
জয়ন্ত বস্থ	অঙ্গের ম্যাঞ্জিক	53	জ কোরী
	বিজ্ঞান ও স্মাজ	193	এপ্রিল
ভো তিময় ভই	ক্বজিম রক্ত	233	এপ্রিল
জীম্তকাস্তি বন্দ্যোপাধ্যায়	গোবেন্দা স্থায়ক রঞ্জেন রশ্মি	72	ফেব্ৰুয়াগী
ছুহিনেকু দিন্হ।	ক্ষত্রিম রেশম	237	<u>জাহগরী</u>
নরসিংহ নারায়ণ গোডবোলে	করোনারী হৃদ্রোগে ভোজা তেল ও		
(অহ্বাদক— শ্রীপ্রভাসচন্দ্র কর)	চবির ভূমিকা	159	म् र्ड
নেপাণ্চক্ত রায়সরকার	উড়িয়ার সাম্প্রতিক প্রলয়ভ্র ঘূর্ণিঝড়	37	জাহ্যারী
নিক্জবিহারী ঘোড়ই	র মধ্যু	310	্ম
	স্বেলের সাহাব্যে পদার্থের আপেক্ষিক		
	গুরুত্ব নির্ণন্ন	115	দেব্ৰয় রী
শ্রীপকুমার দত্ত	তাপ তড়িতীয় ঘটনা ও হিমায়ন	3	জাত্যারী
	স্বাস্থ্য তেজস্ত্রিয় বিকিরণ	6.5	ফেব্ৰুয়ারী
পার্থদারথি চক্রতী	শ্বতি-্কণিকা	114	**
শ্ৰীপতিবন্ধন চৌধ্ৰী	নিউটন	3 54	জুন
বিমল্বস্থ	ঈল ও ক্ষেকটি বৈহাতিক মাছ	248	এপ্রিন
"বিশ্বপ্রির মুখোপাধ্যার	কোশানিকাস ও বৈজ্ঞানিক বিপ্লব	69	ক্ষেত্রস্থারী
বিখনাথ মিত্র	টুয়াটারা	313	শে
বিমলেন্দু গাঙ্গুলী	সেচের বৈজ্ঞানিক নীতি ও পদ্ধতি	264	C31
বৈভানাৰ বহু	ভৌতজ্যোতিৰিজ্ঞানের জনক		
-	যোহানেস কেপ ্লার	92	কে এয়ামী
	পারদর্শিতার পরীকা 56 (উত্তর 59) জাহ		
	.85) মার্চ, 245 (উত্তর 250) এপ্রিল,	308 (উত্তর	316) মে,
365 (উত্তর 373) জুন। :	মজার খেলা 361 জুন।		
মনোজকুমার সাধু	অনুরোদামের রহস্ত	15	জাহ্যানী
	সবুজ _্ বিপ্লবে তেজজিন বিকিন্নপের ভূমিক।		खून
শ্ৰীমলন্ত্ৰ সন্থক†র	প্রাকৃতিক রবান্নের কথা	243	এপ্রিল
মৰোমোহন ঘোষ	জাৰানী ও শক্তি	. 81	(क्लारावी
শ্ৰীমাধবেন্দ্ৰনাথ পাল	প্রাপের ক্রিয়াকলাপ	76	19
ষিৰতি পেৰ	क त्रिन	182	गार्ठ
শীমুক্ট ঘোষাৰ	প্রবাদ দীপের জন্ম-রহ্স	84	ফেক্সারী
বোগেন দেবনাথ	রঙের অহভৃতি	220	এপ্রিল '

(944	वियन्न	পুঠা	মাস
त्रवीन वरमाग्रीमाग्राव	কলিকাতার বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম		
# 1 1 16 17 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	অধিবেশন	240	এপ্রিল
	বৰ্ডমান ভারতে রাসায়নিক শিল	257	CN
রাস্বিহারী ঘোষ্	বাংলাদেশের মংশ্র সম্পদ	200	এপ্রিল
রামচন্দ্র অধিকারী	विवर्छन या श्रीटवंद हत्रम निश्चि	285	८भ
রেবতীমোহন সরকার	নু-বিজ্ঞান ও লোক-সংস্কৃতি	129	মার্চ
CHIOICHIC THEIR	ভারতে নু-বিজ্ঞান অধ্যয়নের পঞ্চাশ বছর	276	'শে
কুবিকা কর	সমাজ-কল্যাণে পারমাণবিক শক্তি	58	জাহুদারী
শণিতা কুণ্ডু	প্রায়সারণীতে ইউরেনিয়ামপুর্ব শৃত্তস্থান		
Mar Kak	পুরণকারী মোপসমূহ	272	শে
লোকেশ ভট্টাচার্য	আধুনিক অপরাধ-বিজ্ঞানের হ-চার কৰা	171	মার্চ
শ্ৰীশক্ষণাৰ সাহা	গ্লাটিশাস	299	শে
খ্যামত্ত্ৰার পাল	লোহ ও ইস্পাতের ইতিহাস	182	मा ह
भै णां यञ्चल ब्राटिंग	প্ৰশ্ন ও উত্তর 61 জাহরারী, 122 কেঞ্জাবী,	183 ats,	253 এপ্রিন,
317 (म, जून 374			
শ্রীরকুমার খোষ	পোরজগতের নব্য গ্রহ পুটো	134	मार्চ
कीन रकाव इमाद वाष्ट्र	শোর-ধ্রুবৰ	227	এপ্রিণ
	সৌরক্লক		जून
শ্রীত্তুমার শেঠ	পৰিথিন	54	ভাকুরারী
সুর্যেন্দুবিকাশ কর	বিজ্ঞান ও প্ৰতিরক্ষা	321	कू न
শ্ৰীস্থাৰচন্ত্ৰ বসাক ও			•
শ্ৰিদ্বগৎজীবন ঘোষ	জীবনীতি বিজ্ঞান	207	এপ্রিল
শ্ৰীস্নীতিকুমার চট্টোপাধ্যার	পুস্তক-পরিচয়	108	কেবারী
সোমেজনাৰ শুহ	व्याकारणत मिर्क किছ्कन	114	***
	আলোক-গ্ডির বেশী	147	MIE
(मोश्रानन हाडीभाषाव	कान्देवनां थी	193	এপ্রিন
শ্ৰীছ্রিমোহন কুও	কীট-পতকের সমাজ	26	জাহুরারী
প্ৰাহ্ৰণৰ চক্ৰৰতী	পরমাণু বিভাজন ও পারমাণবিক শক্তি	18	জাহয়ারী
श्रीत्राक्षमाथ मूर्याभागात्र	ক্রোনারী ধুখোনিস প্রতিরোধ	263	শে
	कीवन-मद्रण সমস্তা	40	জাহরারী
	চিত্রসূচী		
- Comments withhit		376	डू न
অনিলকুমার ভট্টাচার্য		15, 17	कार्यावी
অস্কুরোদ্যামের রহস্ত আকরিক ক্রিজোটাইল ন্যাস্থ	7 व और म	233	এপ্রিন
আকারক ক্রেডোইন লাগে	64°0"	370	জুন
ভাগনভোগতের ই উ ট্রি উ লারিয়া		371	জুন
উড়িয়ার সাম্রতিক প্রশার র গ	ব িৰ ঙ	38, 39	জাহ্মানী
क्ष्म छिडिम	ξ' ' ' ' Τ	368	জুন
Anil atan			

কাঁকড়াবিছার নৃত্য	29	জাহরারী
কৃত্তিম স্পেদ চেম্বারে পাইওনিয়ার 11		.,,,
স্পেদ ক্যাক্টের পরীকার প্রস্তৃতি	व्यक्ति (भभारबद 2व भृष्ठा	वर्ष
গ্যাদের তরদীকরণ ও অতি নিয় উঞ্চা	213	এপ্রিল
চারটি উপগ্রহসহ বৃহস্পতিগ্রহ	व्यार्डे (भगारवत्र 2त्र शृष्टे।	মে
(ज्या वर्ष	55	व्यक्तिक
ভাপতড়িভীয় ঘটনা ও হিমায়ন	5, 6	জামুরারী
(एटवळनाच भिज	191.	भार्ष
দৌলভাবাদ হুর্গের নক্ষা	336	कृन
নক্ষত্র প্রত্যা বলা	111	ফেব্ৰুৱাৰী
निष्ठित	365	জুৰ
ডক্টর বনীদেন	63	জাহুরারী
ডাবোনিয়া	370	खून
পারদ্বিতার পরীকা	56, 57, 60	জাহুদারী
শিপী শিক।	26	**
শিলুইকিউনা	371	জুন
পুক্র ও জ্রী-মাক্ড্সা	30	क्षाञ्चाकी
व्यवान-दिना 85 स्क्लाबाबी, व्यवान बीभ (प्रश्नकांब, भग्नाठ		_ '
बे, धार्म बीन (कारबान) 86 के, धार्म बीन	জনোৰ প্ৰাথমিক, দ্বিতীৰ ও শেষ গ	भवीत्र 86 जे,
প্রবাদ দীপ (হিম্মুগের পূর্বে, হিম্মুগে ও হিম্মুগের		
প্রজাপতির নৃত্য	89	জাহুখারী
কিবোৰশাহ কোটলার আত্মানিক নক্সা	339	জুৰ
বিচ্পকান জ্মের রহস্ত	36	काञ्चावी
বারথাখা বাড়ীর নক্ষা	634	जू न
বিমান-নিঃস্ত প্রচণ্ড শব্দ মন্দীভূত করবার অভিনব ব্যবস্থা		क श्रमंत्री
वीरबळनाच देवल	126	ফেকগারী
ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59 ভ্রম অধিবেশনের		
উर्दावनी व्यक्षान	আৰ্ট পেপাৱের 1ম পৃষ্ঠা	৩ প্রিশ
মক্রত্মির আক্রমণ থেকে উর্বরা জমি রক্ষা করবার		
অভিনৰ ব্যবস্থা	আৰ্ট পেপাৰের 2র পৃষ্ঠা	কেব্ৰু হাৰ
মোশাছি	27	জাহুগার
বোহানেস কেণ্লার	93, 94, 95, 96	কেব্ৰহার
রঙের শহন্ততি	221, 223, 224, 225, 226	এপ্রিল
রামধ্য	311, 312 311	শে
সাৰসেনিয়া	367	ङ्ग
সাইকিড মৰ	29	জাহৰারী
স্ৰ্ৰশিশির	369	জুন
সৌর গ্রুবক (আগেষ্ট্রমের পাইর্ছেলিওমিটার)	* 228	এপ্রিন 🕽
সৌরমণ্ডলে আর একটি প্রত্যে স্থান	আট পেপারের 2র পৃষ্ঠা	জুন
কেনের সাহায্যে পদার্থের আপেকিক শুক্রছ নির্ণন্ন	117, 118	(कंद्रशाही

বিজ্ঞান-সংবাদ

অগ্নি-প্রতিরোধক উপাদান	297	ভাহ্যারী
আবর্জনা খেকে বিদ্বাৎ-শক্তি	360	জুৰ
আবৈর্জনাকে নানা উপকরণে রূপান্তরিত করবার উচ্ছোগ	232	विश्व
ছুরির বদলে দেশার রশ্মি	359	জুন
টেলিভিসনের মাধ্যমে বৃহৎ এলাকা পাহারার ব্যবস্থা	232	এপ্রিল
প্রিত্যক্ত মোটর টারারের অভিনব ব্যবহার	169	শার্চ 🗇
क्टोन	99	ফেব্ৰুহারী
বন্তান্ন বেঁচে থাকবার উপযোগী ধানগাছ উৎপাদনের উচ্ছোণ	3 50	জু ৰ
ভারবহনের ক্ষ্মতানির্বারক বৃহত্তম যত্র	231	विश्व
মক্লগ্ৰহ সম্পৰ্কে নতুন তথ্য	169	শাচ′
भक्रकादश की बरन ज स्थान	100	ষেক্রমারী
মন্তিকের রোগে একোলোকেটর	297	মে
ब्राक्षे- वेर्ह	230	এপ্রিশ
শব্দ, তাপ শৈতানিরোধক জানালা	231	,,
ফ্ল্রোগ নিশ্রের নতুন পদ্ধতি .	359	क् न

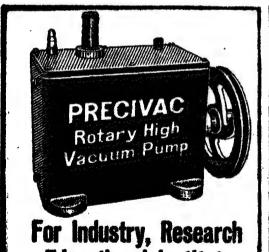
বিবিধ

আ্যাপোলো-16 মহাকাশচারীদের সকল চন্দ্রাভিযান	319	শে
কলিকাতার ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম অধিবেশন	126	কেব্ৰুছারী
কলিকাতাম আৰ্থান দি. ক্লাৰ্ক	189	মার্চ
ক্ষুত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে ভারতের বৈদেশিক যোগাবোগ ব্যবস্থা	126	ষ্টেক্তরারী
ডক্টর বি. পি. পাল এফ. আর. এস. নির্বাচিত	256	এপ্রিল
বন্দীর বিজ্ঞান পরিষদ ভবনের সম্প্রদারণকল্পে পশ্চিমবঙ্গ সমকারের অর্থনাধাযা	318	মে
বিজ্ঞান বিষয়ক লোকরঞ্জক বক্ততা	318	মে
বিজ্ঞান প্ৰদৰ্শনী	190	মার্চ
বিজ্ঞানে কলিক পুৰস্বার	127	ক্ষেত্রপূর্ব
ভারতীর বিজ্ঞান কংগ্রেশের 59 হম অধিবেশন	189	वार्ष
মাতৃভাষার বিজ্ঞান জনপ্রিরকরণ ও প্রসার সম্পর্কে আলোচনা	255	এপ্রিন
বোহানেস কেপলারের চার শতভ্য জন্মবার্ষিকী	128	ক্ষেত্রগরী
লুনা-20 পৃথিবীতে ফিরে এসেছে	190	শার্চ
সংক্রামক ব্যাধি দূরীকরণে ভারতের অগ্রগতি	318	শে

প্রধান সম্পাদক — প্রীমোপালচক্র ভট্টাচার্য

वियय-मूठी

		4 -	
विवन्न		শেশক	পূচা
नरवर्रम् निरवष्टन	•••		1
ভাপভড়িতীয় ঘটনা ও হিষায়ন	•••	শ্রীপাশুমার দম্ভ	3
- এছে-পৃথিন বহুত্ত	***	গিরিজাচরণ খোষ	8
ট্যাব্যডিউশার	•••	व्ययदेशमञ्च उद्घाटार्थ	12
অভুরোদগমের রহস্য	***	মনোজকুমার সাধু	15
প্রমাণ্-বিভাজন ও পার্যাণবিক শক্তি	***	হিমনাম চক্রবর্তী	18
সম্জ-গৰ্ভে ধনিজ পদার্থের সন্ধান	•••	क्षक ननी	22
न् क्षेत्रन	•••		23
কীট-পতক্ষের সমাজ	•••	জীহরিমোহন কুঞু	26
ইউবেনিয়াখোত্তর খৌন	•••	व्यविन्य मान	30
বহু সন্তান জ্বের রহস্ত	•••	স্থপনকুমার রায়চৌধুরী	35
উড়িয়ার সাম্রতিক প্রবর্গর ঘূর্ণিঝড়	•••	टन शांक के बादमंत्रकां व	37



Educational Institutes & Govt. Contractors

RECIVAC ENGINEERING COMPANY
Office: 1841, B. B. CHATTERJEE ROADCALCUTTA-42. PHONE: 44-7007
Factory: JOSENDRA GARDENS, RAJDANSA.
P.A. HALTUL DIST: 18 PARSANAS.

PYREX TABLE BLOWN GLASS WARE

আমর। পাইরেক্স কাচের-টিউব হইডে শকল প্রকার বৈজ্ঞানিকলের গবেবণাগারের লভ বাবতীর বল্পাতি প্রভঙ্গ সরবরাহ করিয়া থাকি।

নিছ ঠিকানায় অভুসন্ধান ককন:

S. K. Biswas & Co. 37, Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxhlet.

Phone: 34-2019

বিষয়-সূচী

विवन	(ল্খক	गु हे।
को दन-मद्रेश সমশু:	হেমেজনাৰ হ	1
আলিগড়ে ভারতীয় বিজ্ঞান কংব্রেদের		
59ভম অধিবেশন	***	. 43
্ কিশোর	विकामीत प्रश्नत	,
অংকৰ ম্যাজিক	জন্মস্ত বহু	53
প্ৰিৰ	শ্রীত্রকুমার শে	54
পাৰদৰ্শিতাৰ পৰীকা	বন্ধানক দাশ	ভপ্ত ভ কর্ম বহু 56
স্থাজ-কল্যাণে পার্যাণবিক শক্তি	ক্লবিকা কর	58
উন্তন্ন (পারদর্শিতার পরীকা)	•••	59
প্রশ্ন ও উত্তর	আম্তুক্র দে	61
লোক-সংবাদ	•••	62

NOBEDON

(N-Acetyl Para Aminophenol)

A new Analgesic-Antipyretic.

Effective and Non-toxic — Different from the usual (APC) type

NO ACETYLSALICYLIC ACID—NO GASTRIC IRRITATION
NO PHENACETIN — NO METHAEMOGLOBINAEMA
NO CODEINE — NO CONSTIPATION

Indicated in:

Headache, Toothache, Cold, Fever and Mascular & Neuralgic pain.

Details from

G. D. A. CHEMICALS LIMITED.

36, Panditia Road, Galcutta-29.

Gram: SULFACYL

Phone: 47-886

छान । विछान

बक्छ कशसी वर्ष

জানুয়ারী, 1972

लक्ष मःशा

নববর্ষের নিবেদন

নববর্বের প্রাক্কালে পাকিন্তানের নাগপাশ হইতে বাংলাদেশের সর্বান্ধক মুক্তির মধ্য দিয়া বালালীজাতির যে নব-অভ্যুথানের সূচনা হইয়াছে, আমরা ভাষাকে আন্তরিক অভিসক্ষন জামাইতেছি। বাঁহাদের আন্তর-বলিতে মুক্তি-যজ্ঞ সম্পূর্ণ হইয়াছে, বাংলা দেশ ও ভারতের সেই বীর শহীদদের পবিত্র স্থৃতির প্রতি আমরা প্রভার্য্য নিবেদন ক্রিতেছি।

ৰৰ্ডমান বৰ্ব 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' পৰিকা তথা

বদীর বিজ্ঞান পরিবদের রজত জরতী বর্ষ।

স্থানীর্ঘ 24 বংগর অতিক্রম করিয়া 'জ্ঞান ও
বিজ্ঞান' পত্রিকা আজ বে পঞ্চবিংশভিতম বর্ষে
পদার্পণ করিল, বাংলাভাষার বিজ্ঞান পত্রিকার
ইতিহাদে ইহা একটি শ্ববশীর ঘটনা!

প্রায় 25 বংশর পূর্বে কলিকাতা বিজ্ঞান
কলেকে আচার্য সত্যেজনাথ বস্তুর কক্ষে করেকজন
বিজ্ঞানী সমবেত হইয়া আচার্য বস্তুর প্রেরণার
বাংলাক্সাবার বিজ্ঞানবিষয়ক একথানি মাসিক
পত্তিকা প্রকাশের পরিক্রমা করিমাছিকেন।

1948 সালের জাছরারী মাসে এই পরিকরনা বাজ্ববে রূপারিত হয়। ঐ সমর বাংলাভারার মাধ্যমে বিজ্ঞানের প্রচার ও প্রসারের উদ্দেশ্যে বন্দীর বিজ্ঞান পরিষদ প্রতিষ্ঠিত হয় এবং উহার পরিচালনার 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' পত্রিকা প্রকাশ লাভ করে।

বিজ্ঞান পরিষদের বিশেষ কোন তখন আশ্ৰয়ক চিল না-বিজ্ঞান কলেকে আচাৰ্য বস্তৰ কক্ষেই মাঝে মাঝে সমবেত হইরা পরিকল্পনা অহবারী কার্বকরী ব্যবস্থা করা হইত। অনেকেই তথ্য পরিষদ কর্তৃক পরিচাণিত পত্রিকাটির ভবিশ্বং সম্পর্কে সন্দেহ প্রকাশ করিয়াছিলেন। বস্থ বিজ্ঞান মন্দিরের তদানীম্বন অধাক্ষ ডক্টর एर्वक्ररमोहन वस्न महानद्र वस्त्र विज्ञान मन्द्रिवद একটি প্রশন্ত কক্ষ বিজ্ঞান পরিষদের কার্যাদি bieiहेबांत कन वावशास्त्र वावशा कविता (एन। করেক বৎসর অভিক্রান্ত হইবার পর 1956 সালে বিজ্ঞান পরিষদ আচার্য প্রফুল্লচক্র রোডস্থ ফেডারেশন হলে ভাডাটিরা ককে উঠিরা আলে। 1969 সালে বিজ্ঞান পরিষদ তাহার নিজ্প গৃহ নির্মাণ করিয়া সেধানেই বর্তমানে ক্মপ্রতিষ্ঠিত হইয়াছে। আজ बस्रक कवसी वर्षत धावरस 'स्वान ७ विस्तारन'व शार्रकत्रमः, लिथकम्थनी ७ शृष्टेरशायकगनरक আমাদের আন্তরিক অভিনন্দন জানাই।

বিগত 24 বৎসরে অনেক রক্ষের বাধাবিদ্ব অতিক্রম করিয়া পত্রিকাটিকে অগ্রসর হইতে হইরাছে; আরও অনেক বাধাবিদ্র আসিতে পারে—তাহাও অতিক্রম করিতে হইবে। আমাদের দৃঢ় বিশ্বাস, সংশ্লিষ্ট সকলের সাহায্যে ও ওলার্ঘে জ্ঞান ও বিজ্ঞানে'র অগ্রগতি অব্যাহত গতিতেই চলিতে থাকিবে।

সাহায্য ও সহযোগিত। আমরা আনেকই পাইরাছি, কিন্তু প্রয়োজনের তুদনার তাহা বথেট নর। বর্তমানে 'জ্ঞান ও বিজ্ঞানে'র প্রচার সংখ্যা যথেট বৃদ্ধি পাইরাছে সভ্য, কিন্তু এই প্রচার সংখ্যা আরও বহুগুণ বৃদ্ধি করা প্রয়োজন। বর্তমান প্রচার সংখ্যার বৃদ্ধির মূলে আছে পাঠক সাধারণের ক্রমবর্তমান আগ্রহ এবং পশ্চিমবন্ধ সরকারের শিক্ষাবিভাগের আহুক্ল্য। তাঁহাদিগকে জ্ঞানাই আমরা আন্তরিক ধন্তবাদ।

বিদেশী বিজ্ঞান পত্রিকার পিছনে বে আর্থিক সাহাব্য বিজ্ঞান, আমাদের কেত্রে তাহার নিতান্ত অভাব। এই আর্থিক সমস্যা বতাই দ্বীভূত হইবে, 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' ততাই নৃতন নৃতন পথের সন্ধান অবস্তাই ক্রিতে পারিবে—এই বিখাস আমাদের আছে। বিজ্ঞানাম্রাসী জন-সাধারণের সহাহভূতি ও স্ক্রির সহযোগিডাই আমাদের পাথের।

তাপতড়িতীয় ঘটনা ও হিমায়ন

শ্রীপ্রদীপকুষার দত্ত*

সূচনা

মানৰ সভ্যতার অগ্রগতির मरक मरक বিজ্ঞানেরও অগ্রগতি হরেছে। যুগে যুগে নানা-বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও ওব্যের আবিভার হরেছে। এই সমস্ত আবিষ্কার মানবজাতিকে **गगुक। चारनक गगुब अयन ७ हर्द्याङ् (य, (कान ७** আবিষ্কৃত বৈজ্ঞানিক সত্যের ব্যবহারিক উপ-বোগিতা আবিহ্নারের অব্যবহিত পরেই অফুভূত হয় নি। কিন্তু পরবর্তী কালে তা বিরাট সম্ভাবনা-পূর্ব বলে প্রতিভাত হয়েছে। এমনই একটি আবিষ্কার হলো তাপতড়িতীয় ঘটনা (Thermoelectric effect)। এপৰ্বস্ত তিন প্ৰকার তাপ-ভডিতীর ঘটনার কথা জানা গেছে। এথম্ট আৰিষ্কৃত হর 1821 খুঠানো আৰিষ্কার করেন টমাস জন সিবেক। তিনি দেখেন ছটি পৃথক ধাতৰ তাৰ ছুই প্ৰান্তে প্ৰস্পন সংযুক্ত করে (यांत्र नाम शार्माकाशन) मरावाग विन्तु (Junction) ঘটির একটিকে উত্তপ্ত করলে অর্থাৎ ঘুই गरदांश दिन्द्र मर्पा छानपातांत नार्वका शृष्टि कदरन मश्रवांग विन्तृष्यत्रय मर्था अकृषि विভव প্রভেদের ক্ষেত্র হয়। আবিকারকের নাম অনুসারে आहि नित्वक घष्टेना (Seebeck effect) नारम পরিচিত। স্ট সিবেক বিভব প্রভেদের পরিমাণ খুবই কম, করেক মাইক্রোভোণ্ট মাত্র। তাই এই ঘটনার ব্যবহারিক প্ররোগের ঘারা বিভাৎ-**শক্তি উৎপন্ন করা হার না। তবে এর সাহায্যে** সাফল্যের সঙ্গে তাপমাত্রার পরিমাপ করা সম্ভব ETET !

1834 খুষ্টাব্দে পেলটিয়ার সিবেক ঘটনার বিশ্বীত একটি ঘটনা আবিকার করেন। ছুট পৃথক পরিবাহী তারকে ছই প্রান্তে সংযুক্ত করে
তার মধ্য দিরে তড়িৎ প্রবাহিত করা হলে
সংযোগ বিন্দুবরে তাপমান্তার পার্থক্যের সৃষ্টি
হর—একটি সংযোগ বিন্দু উত্তপ্ত ও অপরটি
শীতল হরে পড়ে। এই ঘটনা পেরচিন্ত এবং এটি
জুল তাপায়ন (Joule heating) থেকে সম্পূর্ণ
পৃথক। একটি পরিবাহীর মধ্য দিরে ডড়িৎ প্রবাহিত
হলে পরিবাহিতা রোধের জন্তে তা উত্তপ্ত হর এবং
উৎপত্র তাপের পরিমাণ তড়িৎ-প্রবাহের বর্গের
সমাহুপাতিক। এটিই হলো জুল তাপায়ন।
পেলটিরার ঘটনার উৎপত্র তাপ প্রবাহিত তড়িতের
সমাহুপাতিক।

পেণ্টিরার ঘটনার প্রথম ব্যবহারিক প্ররোগ হর 1838 খুটাকে। এই ঘটনার প্রয়োগে জলকে বরফে পরিণত করা হয়। বিসমাধ ও আ্যান্টিমনি ধাতুর তারের দারা এক্ষেত্রে থার্মোকাপল ভৈরি করা হয়। থার্মোকাপলের মধ্য দিয়ে বিপরীত দিকে ভড়িৎ প্রবাহিত করে সেই বরককে তিনি আবার জলে পরিণত করেন। এতাবে তাপতড়িতীর ঘটনা হিমারনের কাজে ব্যবহারের দার উন্মুক্ত করণো। অবশ্র কেবলমাত্র গত দশক থেকে পেন্টিরার ঘটনার প্ররোগে হিমারন বা Refrigeration-এর অথা বাস্তবে রূপায়িত হয়েছে। এর আগে দীর্ঘ এক শতান্ধী বৈজ্ঞানিক তথ্য হিসাবেই পেল্টিরার ঘটনার ঘটনার সাহাব্যে হিমারনের গুক্তম ছিল।

^{*} পদাৰ্থবিদ্ধা বিভাগ, আচাৰ্থ বি. এন. শীল কলেজ, কোচবিহার।

সিবেক ও পেলটিয়ার গুণাক

সিবেক ও পেলটিয়ার ঘটনার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্তে পদার্থের সিবেক ও পেলটিয়ার গুণাত্ব সহজে ধারণা থাকা প্রয়োজন। সিবেক গুণাত্বকে আমরা গাণিতিক উপারে নিমনিধিত ভাবে প্রকাশ করতে পারি।

বল্ল বিদ্যাল নে বিশ্ব কৰিছিল বাছৰ প্ৰই কৰে কৰিছিল বাছৰ প্ৰই কৰে কৰে কৰিছিল বাছৰ প্ৰই কৰে কৰে কৰে কৰে কৰে কৰে কৰিছে বাছৰ কৰে কৰিছে কৰিছে

বদি 1 পরিমাণ তড়িৎ-প্রবাহের কলে থার্মোকাপলের ছই সংযোগ বিন্দৃতে Q পরিমাণ ভাল হুই বা শোষিত হয়, তবে পেলটিয়ার গুণাককে এরূপে প্রকাশ করা বার— $\pi=Q/1\cdots(2)$

যদিও সিবেক ও পেণটিয়ার ঘটনার মধ্যে কোনও পারস্থারিক সম্পর্কের কথা জানা ছিল না, তথাপি 1857 খুটান্দে গর্ড কেলভিন thermodynamical consideration থেকে ছুই গুণাঙ্কের মধ্যে একটি সম্পর্ক স্থাপন করেন। সেটি হলো ম—বা, যেখানে T চরম স্কেলে ভাপমাত্রার মান! এই সম্পর্কটি নতুন একটি ভাপতড়িতীয় ঘটনায় অভিন্ন স্থাপন অবহিত করলো। এটি টমসন ঘটনা রূপে পরিচিত। ঘটনাটি হলো এই বে, কোনও সমস্ভ পরিষাহীর বিভিন্ন বিন্দৃত যদি ভাগমাত্রার পার্থক্য থাকে, তবে পরিবাহীর মধ্যে

তড়িৎ প্রবাহিত করলে তা ঠাওা বা গরম হবে উঠবে।

সিবেক ঘটনা ও অর্থপরিবাহী

व्यार्थिक है दिवस कता करकर वर, व्यर्गितियां की व ক্ষেত্রে দিবেক গুণাঙ্কের মান খাছর ক্ষেত্রে থানের অপেকা অনেক বেশী। এর কারণ সিবেক ঘটনার कांतरणंत याथाहै निहिष्ठ तरहरह। कांन व नमार्ष मुक छिषाशीत (Charge carrier) वर्ष গ্যানের ধর্মের অফরপ। তাই পদার্থের মধ্যে ভডিছাতীর ঘনত পদার্থের ভাপমাত্রার উপর নিভরশীল। বিভিন্ন পদার্থে তভিদাহীর সংখ্যাও বিভিন্ন। ভাই ছুটি বিভিন্ন ধাতুর তারের ছুই সংযোগ বিন্দুর একটিকে উত্তপ্ত করলে তারের উত্তপ্ত অংশ থেকে ইলেকট্ৰ (ধাতুর কেত্রে हेलकड्रेनहे छिष्ठांही) हीका चरत्नत मित्क **চলে यादि এবং সে अংশে ইলেক্ট্র** খনত বৃদ্ধি भारत। श्रीका अररयांग विन्तृत कारक केलक्षेत ঘনত বৃদ্ধি পেতে পেতে এমন অবস্থার স্ষ্টি श्द, यथन अहे नमछ हेलकड्रेसन विकर्शनन ফলে নতুন আর কোনও ইলেকট্নের পক্ষে এই चरान जाना मखन हत्व नाः ज्यार अकृष्टि হিতিশীৰ অবস্থার (Equilibrium condition) ত্তি হবে। ভুই সংবোগ বিন্দৃতে ইলেকট্ৰের ঘনত্বে পার্থক্যের জন্তে বিন্দুব্যের মধ্যে একটি विखव बाएएमत कड़ि हाव। अप्रिके मिरवक विख्य थाएम। चहेक:हे बहे नित्वक विख्य তডিঘাহীর সংখ্যার উপর নির্ভরশীল। বদি পদাৰ্থের ভডিঘাহীর সংখ্যা কম হয়, তবে প্ট দিবেক বিভবের মান বেশী হবে। ধাছুভে তডিঘাহীর সংখ্যার (~10°°/ ঘন সেমি) তুলনার অর্থরিবাহীতে তড়িখাহীয় অনেক কম (~ 1014-1018/ খনদেবি)! তাই একই ভাশমাত্রা পার্থক্যের জন্তে অর্থপরি-ৰাছিতে স্ঠ সিবেক বিভবের পরিমাণ ধাতুতে

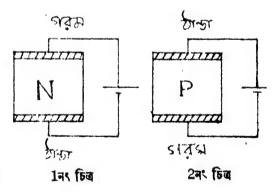
স্ট সিবেক বিভবের পরিমাণ অপেকা অনেক বেশী।

পেলটিয়ার ঘটনা ও অর্থপরিবাহী

থার্মোকাপলে পেলটয়ার ঘটনার থেকে অভঃই প্রভীন্নমান হর বে. থার্মোকাপদের সংবোগ-বিন্দুতেই ज कि ভড়িৎ-চালক বলের অন্তিম আছে এবং এই ভড়িৎ-চালক বল এক ধাতু থেকে অন্ত ধাতুর দিকে ক্রিরা करत। छेनांश्त्रवयक्षण वना व्यक्त भारत, जामा ও লোহার দারা গঠিত থার্মোকাপনে তড়িৎ-চালক বল তামা খেকে লোহার দিকে ক্রিয়া করে। ছই ধাছতে মুক্ত তড়িবাহীর (ইলেকট্রন) সংখ্যার পার্থক্য থাকার সংযোগ-বিন্দুতে তড়িছা-চলাচলের करनरे **बड़े** छिए-हांतक वरनव पष्टि इत। धात करन यथन थोर्धाकाभरनत মধ্য দিয়ে ভড়িৎ প্রবাহিত করা হয়, তথন ভড়িৎ **धक**ि नश्रांग-विन्मु एक छिए-छोनक वरनद मिरक ধ্ববাহিত হয় এবং অপর সংবোগ বিন্দুতে তড়িৎ-চালক বলের বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়। বে नः वाग-विकृष्ठ ७ छि । ७ छि । - ठानक वान विक থাবাহিত হয়, সেখানে ডডিং-চালক বল কাজ করে। এই কাজ সংযোগ-বিন্দুর ভাগশক্তির ব্যৱেই সাধিত হয়। তাই সেধানকার তাপ-यांवा झांत्र भाव। ज्यभव त्रः रयांग-विन्यू एउ रवर्षात তড়িৎ তড়িৎ-চালক বলের বিশরীত দিকে প্রবাহিত হয়, নেখানে ভড়িৎ কাজ করে এবং এই কাজ তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হওরার সংযোগ-বিন্দু উত্তপ্ত ছব্বে ওঠে। স্বতরাং একটি থার্মোকাপলকে আমরা একটি তাপইজিনের সঙ্গে তুলনা করতে পারি, যা এক সংযোগ-বিন্দু থেকে ভাপ গ্রহণ করে এর কিছু পরিমাণকে তড়িৎ-শক্তিতে ब्रमाञ्चतिक करत अवर अवनिष्ठे जोग अगद मश्यांग-विन्यूटक छा। वटन।

ছ্ট বিভিন্ন হাতুর সংবোণের ক্ষেত্রে বে ভাপ-

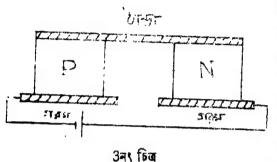
ভড়িতীর ঘটনা লক্ষ্য করা বার, একটি বাছ ও একটি অৰ্পরিবাহীর সংযোগের ক্ষেত্রেও তা দেখা বার अवर छेखरबन मून छक अकहे। देंग-धर्मी (p-type) या ना-धर्मी (n-type)--- উভद्र शकांत अर्थ भविवाही এই কাজে ব্যবহার করা বেতে পারে। হাা-ধর্মী অৰ্ধপরিবাহীতে ধনাত্মক হোল (Hole) এবং না-ধর্মী অৰ্থবিবাহীতে ঋণাত্মক ইলেকট্ৰ প্ৰধান ডডি-बाशी। यति कक्षि ना-धर्मी व्यवस्त्रियांकी समार्थित উত্তর পার্থে ছটি ধাতব পাত সংযুক্ত করে ধাতব-পাত ছটিকে একটি তডিৎকোষের গ্রই মেক্সর (অর্থাৎ একটি D. C. বিভব উৎসের) সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়, তাবে যে সংযোগভালে বিভব উৎসের ধনাতাক মেরু সংযুক্ত আছে (অর্থাৎ সংবোগন্থলে বর্তনীতে ভড়িৎ প্রবিষ্ট হচ্ছে), সেটি উত্তপ্ত হবে এবং অপর সংযোগত্তল শীতল হবে-ঠিক থার্মোকাপলের মতই (1নং চিত্র)। যদি না-ধর্মীর পরিবর্তে হঁল-ধর্মী অরপরিবাহী লওয়া হয়, তবে বিপরীত घटेना लका कहा बाद्य (2नर हिन्त), वर्षार अधन



ক্ষেত্রে যে সংযোগখন উত্তপ্ত হরেছিল, তা বিতীর ক্ষেত্রে শীতল হবে এবং পূর্বে যে সংযোগখন শীতল হরেছিল, বিভীর ক্ষেত্রে তা উত্তপ্ত হবে। এর কারণ উত্তর ক্ষেত্রেক তড়িছাহীর আধানের বৈপরীতা। যদি হাঁ।ও না-ধর্মী ছটি অর্বপরিবাহী পদার্থ নিমে উত্তরেই এক পার্থ একটিমাত্র ধাতর পাতের সঙ্গে সংযুক্ত করা হয় এবং উভ্রের অপর

প্রান্ত ঘৃটিকে পৃথক পৃথকভাবে ঘূটি থাতব পাভের .
সক্ষে সংযুক্ত করে শেবোক্ত থাতব পাত ঘৃটিকে

D. C. বিভব উৎসের ঘৃই মেকর সকে সংযুক্ত
করা হয়, তবে শীতলভার পরিমাণ অনেকটাই বৃদ্ধি
করা যাবে (3নং চিত্র)! যদি উত্তপ্ত প্রান্ত থেকে



কোন উপায়ে অবিরত তাপ নিকাশন করা হয়, তবে শীতল প্রাস্থে শীতলতার স্থাই হতে হতে দেখানকার তাপমাত্রা ঘরের তাপমাত্রা অপেক্ষা কম হরে পড়বে। এটাই হলো অর্থপরিবাহীর ক্ষেত্রে পেলটিয়ার ঘটনার সাহাব্যে তাপতড়িতীর হিমারনের পড়তি।

उश्रमुक शनार्थत्र मकारन

তাপতড়িতীর হিমারনের মূল তত্তি জাটল না হলেও এর ব্যবহারিক উপবোগিতার জন্তে একটি জিনিবের উপর গুরুত্ব দেওরা একান্তই প্ররোজন। তা হলো এই বে, তাপতড়িতীর হিমারন সফলভাবে করতে গেলে উপযুক্ত অর্ধ পরিবাহীর থোঁজ করতে হবে। এই কাজে কোন্ অর্ধ পরিবাহী কতটা সাফল্য জর্জন করবে, তা তার তাপপরিবাহিতার উপর নির্ভর করে। কারণ পদার্থের তাপপরিবাহিতার ফলেউন্তর্গ সংযোগছল থেকে তাপ শীতল সংযোগ-হলের দিকে প্রবাহিত হরে সেটকেও কিছু পরিমাণে উন্তর্গ করে ছুলবে। ফলে সেধানকার শীতলতা হ্রাল পাবে এবং যত্তের কার্ককারিতা (Efficiency) কম হবে। স্বজরাং যত্তের কার্ব-

কারিতা বৃদ্ধির জন্তে কম তাপ পরিবাহিতাকবিশিট भए। (र्थत अद्योक्त । विजीवन: व्यर्भविवादीव मधा मिरत एफिए-श्वांत्वत अत्म खून छानात्रत्व ফলে শীতৰ সংযোগস্থৰ কিছু পরিমাণে উত্তপ্ত হরে বছের কার্যকারিতা হ্রাস করবে। জুল তাপারনের জন্তে উৎপন্ন ভাপের পরিমাণ দ্রাদ করতে হলে---হর পদার্থের বৈত্যতিক রোধ আর না হর প্রবাহ-यांबा द्वांन कदाक श्रव। ७७९ श्रवाद्वंत्र यांबा হ্রাস করলে পেণ্টিয়ার হিমারনও কম হবে। স্মীকরণ (2) থেকে তা স্পষ্টই বোঝা বার! স্থতরাং তড়িৎ-প্রবাহমাত্রা কমানো বাবে না। তাই জুল ভাপারন কমানোর জ্ঞে পদার্থের বৈছাতিক রোধের মান কম করাই একমাত্র উপায়; অর্থাৎ পদার্থের বৈচ্যতিক পরিবাহিতাক (০) বেশী হতে হবে। কিছ কোন পদার্থের বৈহাতিক পরিবাহিতা বেশী হলে তার তাপ পরিবাহিতাও (K) বেশী হয়। ফলে একটু আগের আলোচনা অহবাদী কম রোধবিশিষ্ট পদার্থ নিলে জুল ভাপায়ন কথনো সম্ভব হলেও প্রথম কারণে বল্লের কার্যকারিতা হাস পাবে। ভাহলে দেখা বাচ্ছে যে, যত্ত্ৰেৰ কাৰ্যকারিতা হ্রাসের মূল কারণ ঘটি দুর করতে হলে ছটি পরস্পর বিরোধী ব্যবস্থার সমুখীন হতে হচ্ছে। স্বতরাং এই ছই বিপরীত অবস্থার **मर्था अकृष्टी जामञ्जन विश्वान करत्रहे छेनसूक** नमार्थ निर्वाहन कद्राउ हर्द। এই সামঞ্জ विशास्त्र ज्ञा व्यर्गदिवांशीय ज्ञान अक्षे नष्ट्रन পরিবর্তনীয় জবকের (Parameter) - Z- সাহাব্য নেওয়া হয়। এবকটিকে নিমন্ত্রণে প্রকাশ করা PW !

-Z-= 4º0/K

-Z- এর মান বত বেশী হবে, পেনটিয়ার ঘটনার জ্ঞান্ত স্ট হিমায়নের পরিষাপত তত বেশী হবে। বিভিন্ন পদার্থে মুক্ত তড়িয়াহীর ঘনছের উপর এ, ০, K তিনটিই নির্ভর করে। স্কৃতয়াং -Z- ও মুক্ত তড়িয়াহী বনছের সক্ষে পরিবর্তিত হয়। ভাই

পদার্থে মুক্ত তড়িছাহী খনছের পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে ধ, σ , K, ও -Z- এই চারটিরই পরিবর্তন একটি ছক কাগজে আঁকা হয়। দেখা যার বে, সিবেক গুণাক ও তড়িছাহী ঘনছের বুজির সজে সঙ্গে কমতে থাকে। অপরিবাহী পদার্থের ও-এর মান সর্বোচ্চ অর্থপরিবাহীর ক্ষেত্রে অপেক্ষাকৃত কম এবং ধাতুর ক্ষেত্রে আারও কম। K ও σ উভরেই তড়িছাহী ঘনছের বুজির সজে সঙ্গে বুজি পার। লেখচিত্র থেকে দেখা যার বে, অর্থপরিবাহীর ক্ষেত্রে -Z- এর মান পারবাহী ও অপরিবাহী উভয়ের ত্লনার বেশী এবং পদার্থে তড়িছাহী ঘনত বধন 10^{18-10} /ঘন সেমি, তখন -Z- এর মান সর্বোচ্চ। স্ক্তরাং ভাপতড়িতীর হিমারন ভালভাবে করবার জন্তে এই তড়িছাহী ঘনহের কাছাকাছি ভড়িছাহী ঘনছবিশিষ্ট অর্থ পরিবাহী ব্যবহার করা প্রয়োজন।

সাধারণতঃ বে সব অর্ধপরিবাহী বর্তমানে এই কাজে ব্যবহার করা হর, তা হলো বিসমাধ টেলুরাইড (Bi,Te,) এবং Bi,Te,-এর সঙ্গে আাণ্টিমনি টেলুরাইডের (Sb,Te,) কঠিন দ্রবন্ধ (Solid solution)। না-ধর্মী করবার জন্তে Bi,Te,-তে কপার আরোডাইড, সিলভার আরোডাইড প্রভৃতি অবিশুদ্ধি যোগ করা হয়।ইয়া-ধর্মী অর্ধপরিবাহী হিসাবে ব্যবহৃত হয় বিশুদ্ধ বিসমাধ। এছাড়া করেকটি এরী সঙ্করও (Ternary alloys), হথা Bi,Te,-Sb,Te,-Sb,Se, ব্যবহৃত হয়। এই সমস্ত বোগগুলির অধিকাংশের -Z- এর মান 3×10^{-3} /পে অপেকা কম। উষ্ণ গুলিক সংযোগছলের মধ্যে সর্বোচ্চ কত তাপমার্রার পার্থক্য হতে পারে, তা নিমের স্মীকরণ থেকে পাওয়া বার—

 Δ Tmax = -Z-Te²/2,

বেধানে Te শীহল সংযোগস্থলের তাপনাতা।
-Z- এর মান প্রায় 2'6 × 10⁻³ /°সে হলে
সর্বোচ্চ ভাপমাতার পার্থক্য 70° সেন্টিএেডের
মৃত্ হতে পারে। কঠিন পদার্থে পরিবহন

সক্ষে আমাদের বর্তমান জ্ঞান থেকে আমরা বলতে পারি -Z- এর মান 10×10^{-2} /ংস অপেক্ষা বেনী হ্বার সম্ভাবনা কম। Cd_3As_2 প্রভৃতি করেকটি বোগে «2 σ -এর মান Bi_2Te_3 -এর «2 σ -এর মান অপেক্ষা বেনী। আবার A_8SbTe_3 -এর ভাপপরিবাহিতা Bi_2Te_3 প্রভৃতি যোগের তুলনার অনেক কম। স্তরাং একথা আশা করা অবৌক্তিক হবে নাবে, এই সব বোগের বিভিন্ন ধর্মের সমবারে এমন কোন বোগ পাওরা ভবিদ্যতে সম্ভব হবে, বাতে ভাপতড়িতীর হিমারনের কাজ আরও ভালভাবে হতে পারে।

ব্যবহার ও উপযোগিতা

পেলটিয়ার ঘটনার প্রধান ব্যবহার তাপত ড়িতীর
হিমারনে। এর করেকটি স্থবিধা আছে, বেগুলি
সাধারণ রেক্সিজারেটারে পাওরা যার না; যথা—
এই যদ্র আকারে অপেক্ষারত অনেক হোট হতে
পারে এবং এতে কোনও ক্ষতিকর গ্যাস ব্যবহার
করতে হর না।কোন সচল ব্যাংশ না থাকার
এটতে কোন শব্দ হর না এবং এটি দীর্ঘকাল
কাজ করতে সক্ষম। এর আর একটি প্রধান
স্থবিধা হলো এই বে, পেলটিরার হিমারন তাশতড়িতীর রেক্সিজারেটারের আকারের উপর
কোনভাবেই নির্ভর্গীল নয়।

সাধারণতঃ গৃহস্থানীতে ব্যবহারের জন্তে বিফ্রিজারেটারের 50 ওরাটের মত হিমারন ক্ষমতা থাকা দরকার। তত্ত্বগতভাবে একটি মাত্র থার্মোকাপলেই এটা পাওরা সম্ভব। অবশু এর জন্তে তড়িৎ-প্রবাহের মাত্রা থ্বই বেশী হওরা (হাজার অ্যাম্পিরারের মত) প্রয়োজন, বদি D.C. বিভবের পরিমাণ খুব কম (~0'1 ভোণ্ট) হয়। তাই ব্যবহারিক স্থবিধার জন্তে বিভবের পরিমাণ বৃধি করা হয় এবং তাতে ডড়িৎ-প্রবাহের মাত্রাও অভিবিক্ষ হয় না

পেশটিরার হিমারন হর বাতাপ্রকৃষ (Air-conditioned) করবার কাজেও ব্যবহার করা বেতে পারে। শুধুমাত্র তড়িৎ-প্রবাহের দিক পরিবর্তন করে একই যজের সাহায্যে শীতকালে হর গরম করাও সম্ভব। স্চরাচর ব্যবহৃত বাতাহুকুল যজের এই স্থবিধা নেই।

তাছাড়া নানা বৈজ্ঞানিক ও ডাকোরী কাজেও

ভাগত ড়িতীর হিমারন সাক্ষণ্যের স্থে ব্যবহার করা বেতে পারে। শুধু তাই নর, এর আরও কত বিভিন্নপুরী প্ররোগ হতে পারে, ডা হরতো এখনই অহমান করা সন্তব নর। কিন্তু তাপত ড়িতীর হিমারন বে, এক বিরাট স্ভাবনার বার্ডা বহন করে এনেছে—একথা অন্সীকার্ব।

গ্রহ-সৃষ্টির রহস্য

গিরিজাচরণ ঘোষ

কোন রহস্তোপভাসের বিশেষত্ব হলো সেধানে এমন কভকওলি পত্ত পড়ে থাকে, যা ধরে অপ্রসর হলে প্রকৃত রহস্ত উদ্ঘটন করা সন্তব হয়। গ্রহ-স্প্তির রহস্তের মধ্যেও সেই ধরণের কিছু পত্ত পড়ে রয়েছে, যা ধরে এগিরে গেলে আমনা সেই রহস্তের আবরণ উন্মোচন করতে পারি।

ক্ষ আপন অক্ষেত্ৰ চারপাশে ছাব্লিশ দিনে একবার আবর্তিত হচ্ছে এবং সেই অক্ষ সব গ্রহগুলির কক্ষপথের সঙ্গে লম্বভাবে অবস্থিত। এটাকেই আমরা গ্রহ-স্টির রহুস্তের প্রথম সোপান হিসেবে ধরে নিতে পারি। কারণ রহুস্তোদ্ঘাটনের প্রথম সোপানস্থরণ এবানে প্রশ্ন করা যেতে পারে ক্ষ ছাব্লিশ দিনে একবার আবর্তিত হচ্ছে কেন ? ক্ষ তো আরো ক্রভ ঘ্রপাক খাওরার কাজটা সে তো অনারাসেই শেষ করতে পারতো!

এবানে বভাবতঃই মনের মধ্যে বে প্রশ্ন জেগে ওঠে, তা ঘলো—শংবির এই ফ্রড আবর্ডনের অপক্ষে বুক্তিটা কোথার ? এর জবাব দিতে ছলে একটা দূরবীন বা বাইনোকুলার নিম্নে আমাদের ভাকাতে হবে কালপুরুষ (Orion) নক্তমগুলীর দিকে। দেখা বাবে কালপুরুষ নীহারিকা সেধানে ঐ নীহারিকা থেকে (Orion Nebula) 1 গ্যাদের মেঘপুঞ্জ ঘনীভূত হয়ে নক্ষত্র স্থাষ্ট হতে চলেছে। ঐ গ্যাস্পিণ্ডের ঘনত অভ্যন্ত কম হওয়ার আয়তন এক বিরাট আকার ধারণ করে तरहरू। छेनांहत्रभवत्रभ व्यागारतत्र पूर्वत मर्था (व ভরের উপাদান রয়েছে, তা যদি ঐ কালপুরুষ নীহারিকার অন্তর্বর্তী গ্যাসীর পিওগোলকের थारक, ভবে ভার ব্যাস । হবে দশ-লক কোটি মাইল, त्वर्शान ऋर्वेद वानि इत्ना एम नक महित्वद मछ। মুতরাং ঐ মেঘপুঞ্ল থেকে সুর্বের মন্ত নক্ষর কৃষ্টি হতে তার সঙ্কোচন ঘটবে দশ লক্ষ কোট মাইল বেকে মাত্র দশ লক্ষ মাইল অর্থাৎ তার সংহাচনের পরিমাণট। দাঁড়াবে দশ লক ভাগের এক ভাগ।

এখন গতিবিভার নিয়ম অহসারে জানা জাছে বে, বাইরে থেকে কোন বল প্রযুক্ত না হলে ওর সজোচনের সঙ্গে আবর্তনগতি বাড়তে থাক্তে,

পদার্থবিভা বিভাগ, বিভাগাগর কলেজ,
 কলিকাভা-6

কারণ সংকাচনের সংক্ষ ঐ আবর্তন গতি ব্যস্তাপাতে (Inverse proportion) পরিবতিত হয়ে
চলবে; অব্বাৎ সংকাচন হল লক্ষ তাগের এক
তাগ হলে তার গতিবেগ দল লক্ষণুল বৃদ্ধি পাবে।
ক্ষতরাং বদি প্রাথমিক গতিবেগ প্রতি সেকেণ্ডে এক
সেক্টিমিটার হয়, তবে তার চরম গতিবেগ দাঁড়াবে
প্রতি সেকেণ্ডে দল লক্ষ সেন্টিমিটার বা এক-শ'
কিলোমিটার। কিন্তু স্থর্বের বিষ্ব্রেবণ অঞ্চলে
গতিবেগ হলো প্রতি সেকেণ্ডে মাত্র ছই কিলোমিটার। ক্রি প্রতি সেকেণ্ডে এক-শ'
কিলোমিটার বেগে আবর্তিত হতো, তবে তার
একবার আবর্তন শেষ করতে ছাকিল দিনের
পরিবর্গে মাত্র অধানিন লাগতো।

मानद माथा अर्थ कारण अर्थ-छान कि जी বিশাল গ্যাদপিণ্ডের প্রাথমিক বেগ সেকেণ্ডে अक (मणिमिछे। दावक कम हिन ? ना. का नव । कांवन কালপুরুষ নক্ষত্রস্থলীর অন্তর্গত নীহারিকা থেকে ৰা ফল পাওয়া গেছে, তাতে প্ৰতি সেকেতে এক সেণ্টিমিটার প্রাথমিক বেগটা নিভাছট কম। কারণ উক্ত নীহারিকার অত্তর্ভুক্ত গ্যাস্পিতের প্রাথমিক বেগ প্রতি সেকেতে দল সেণ্টিমিটার. এমন কি প্ৰতি সেকেতে এক-খ' সেণ্টিমিটারও হতে পারে। যদি গ্যাস্পিতের প্রাথমিক বেগ হয় প্রতি সেকেণ্ডে দশ সেন্টিমিটার, তার চড়ান্ত বেগ দাঁডাবে প্ৰতি সেকেণ্ডে এক হাজার কিলো-मिष्ठांत । यान ग्रांमिश्ख्य धांविक त्रण वह धांकि **লেকেণ্ডে এক-ল' লেন্টিনিটার, ভাবে ভার চড়াক্ত** (वश में। छाटन ब्यंकि त्मरकरण मन माकात किला-) मिछोता पर्दत यक कोन नकत विविधि धहे अहल বেগে আৰভিড হ'ডে বাকে, তবে তা তেকে पंक पंक हार वार्य। वास्त्र कार्य थान्य গভিবেগদশার কোন নক্ষতের ছারিছ করনা করা वात्र ना। अविकारण नकत्वत्र आवर्डन विक गनिवान करव रक्षा राष्ट्र, फारबब रवन परर्वव चार्यक (रागत मण्डे महत्।

তা হলে প্রশ্ন দাঁড়াছে সুর্য বা নক্ষরের আবর্তন গতি মহর হরে বাওরার কারণটা কি? বিপুল আরজনবিশিষ্ট গ্যাস্থিও বতই সৃষ্কৃতিত হতে থাকে, তার আবর্তন গতিও ওতই বাড়তে থাকে। আর গ্যাস্থিওর আবর্তন গতি বতই বাড়তে থাকে, তার মেক্রর দিক ওতই চ্যাপ্টাহতে থাকে। আবর্তন গতি বতই তার চ্ডান্ড বেগের দিকে এগিরে বাবে, গ্যাস্থিওের বিশ্ববরেণা অঞ্চল ততই চ্যাপ্টা থালার মত হতে থাকবে। গ্রহ-স্থির প্রাক্তালে আমাদের স্থবিরঞ্জ বির্বরেণা অঞ্চল এইরূপ চ্যাপ্টা থালার স্থান্ত হত্তে থাকবে। গ্রহ-স্থির প্রাক্তালে আমাদের স্থবিরঞ্জ বির্বরেণা অঞ্চলে এইরূপ চ্যাপ্টা থালার স্থান্ত হত্তে হিল্ল।

এ চ্যান্টা থানা থেকে গ্রহের সৃষ্টি কি ভাবে हरना, छ। नननात्र आरंग यस्त कहा नांक त्रीत-জগতের সব গ্রহগুলি তুলে এনে সুর্বের মধ্যে কেলে দেওয়া হলো। এতে কর্ষের ভর নিঃসন্দেতে **(बाफ बादि अवर तिहे कांत्रल छांत्र आवर्छन** গতিও বাড়বে। হিদাব অহবারী তখন বিবৃধ-রেবা অঞ্চলে গতিবেগ প্রতি সেকেতে চুট্ট किलामिकादवर शविवटर्ड अक-म' किलामिकात हरक বাবে। এই গতিবেগের জন্তে সর্বের মেকস্রাত কিছটা চাণ্ট। হবে সভ্য কথা, কিছ এই গভিবেগের জল্ঞে পূর্বের বিষুব্রেশা অঞ্চল কথনই চাণ্টি। थानांत्र পরিণত হবে না। গ্যাসলিতের धनी खरानव नगर के जाने। बाना (बावडे यकि खर्छनित एडि क्रि बारक, छात के खर्छनि আত্মসাৎ করে एर्स्स निक्ताहे সেই গভিবেগ অর্জন করা উচিৎ ছিল, বাতে তার বিবৃধ্যেশ। অঞ্চ চ্যান্টা থানাম পরিশত হয়। কিছ হিসাব करत एक्षा शिष्क, त्रीत क्षत्राउद वारक्ति छाछ। পৃথিবীর ভারের তিন হাজার গুণ অভিরিক্ত বস্তু यनि पूर्व नित्कण कवा कव, जत्य जात्र धावर्जन दिश में ज़िद्द थिक त्मरकृति अक हो बाद किटना-विष्ठांत्र अवर छवनहे शूर्वत विश्वतत्रका आकृत शांकी बानाव পরিণভ হবে। ভাই पणि इत्र,

তবে প্রছের ক্ষির সময় পৃথিবীর ভরের তিন হাজার গুণ অভিরিক্ত বস্তপরিমাণ নিশ্চর স্থর্বে ছিল। কিন্তু তা গেল কোণায়? এর উত্তর হলো ইউরেনাস এবং নেপচুনের বে পরিমাণ হাইড্রোজেন গ্যাস থাকবার কথা, তা আদে वे पृष्टि वार्ट (नहें। वार्ट्य रहित नमत्र के पृष्टि গ্রহ থেকে বিপুল পরিমাণ হাইড্রোকেন গ্যাস নিক্তরই সৌর জগতের সীমানা ছেড়ে চলে গেছে। তা ছাড়া প্লোর পরে অনাবিশ্বত গ্রহ থাকবার যথেষ্ট সম্ভাবনা হয়েছে। করেকটি ধুমকেতুর চলবার রহস্ত বেকে বা বোড-টিটিরাসের প্রগতি অনুসারে ত্ব থেকে সাত-শ' কোট ঘাইল দুরে একটি व्यनाविश्व श्रं इंद्राची द्राद्य । देखेरबनाम अवर নেপচুন গ্রহের চলবার পথে বে সামান্ত বিচলন পরিদক্ষিত হচ্ছে, তা বদি ঐ অনাধিষ্ণত গ্রহের প্রভাবে হয়ে থাকে, তবে তার ভর বৃহস্পতির ভরকেও ছাড়িয়ে বেতে পারে। প্রদক্ত: উল্লেখ করা বেতে পারে, বুহম্পতির ভর পৃথিবীর ভরের তিন-শ' সতেরো গুণ। তাহলে কথাটা দাঁড়াচ্ছে এই বে, সৌর জগৎ থেকে প্রাতক হাইড্রোজেন গ্যাস এবং অনাবিদ্ধত গ্রহের সন্মিলিভ ভরের বন্ধ বদি পূর্বের সঙ্গে যুক্ত হয়, তবে ভার আবর্তন বেগ প্রচণ্ড বুদ্ধি হওয়ার ফলে সে চ্যান্টা হয়ে পড়বে এবং গ্রহ স্প্রির দশা প্রাপ্ত হবে।

ঘনীভবনের সমন্ত্র গ্যাস্থিও চ্যান্টা হরে
আদে এবং তার বিষ্বরেখা অঞ্চল প্রতি সেকেণ্ডে
এক হাজার কিলোমিটার বেগে আবর্তিত হতে
থাকে, তখন তার বহিঃত্ব গ্যান্তের তুলনার মধ্যবর্তী গ্যাস্থিওর আরও অধিক সভোচনের
কলে তার মধ্যবর্তী অংশ তার বহিঃত্ব থালার
অংশ থেকে বিভিন্ন হরে পড়ে। এই সমন্ত্র
ভার চেহারা হরে পড়ে। এই সমন্ত্র
ভার কেলারিক ঘনীভূত গ্যাস্থিও থেকে বিভিন্ন
হরে যুরে চলে। এই সমন্ত্রাক্রে ঘ্রান্ত

অংশের আবর্তন গতি কিছুটা মন্দীভূত হবে আসে।

তবে পূৰ্বের গতি আরও বন্দীভূত হয়ে গেল कि ভাবে, এবার সে क्यांत्र चाना बाक। अह-প্টির প্রাকালে স্ব্রপী প্রকাণ্ড গ্যাস্পিণ্ডের চারণাশে গ্যাসীর বলর্টি বরন প্রচপ্ত বেগে व्याविष्ठ दिन्त, उथन वानिम शर्दन क्रीपक मक्कित প্রভাব পড়লো ঐ গ্যাসীয় বলয়ের छेनत। अवहे। हाकांत्र धुवात माक हांकांत বেইনটা বেমন কতকণ্ডলি অৱা বা স্পোকের সাহাব্যে যুক্ত থাকে, তেমনি কেন্দ্রছিত গ্যাস-শিখের সঙ্গে গ্যানীর বনরট কতকণ্ডলি চৌধক वनद्वशांत कांत्रा युक्त बारक। এवन कांकांत व्यता वा त्लाकश्री विष पूर्व भक्त इत्र, छत्व धुनान नक्ष ठाकात वहेंनी अक नक्ष चूत्र थाकरा। কিছ অৱাণ্ডলি যদি হিভিছাপক বছতে গঠিত হয়, তবে চাকার বেষ্টনীট। ধুরার ঘূর্ণনের সংক किছुটা পিছিয়ে পড়তে चाकरव এবং বেইনীর পিছনটানে ধুৱার গতি মন্দীভূত হতে থাকবে। গ্যাসীয় বলয়ের পিছনটানে স্থ্রপী গ্যাস্পিণ্ডের আবর্তন গতিও ঐ চেখিক বলরেখারুণী স্থিতি-স্থাপক অরাগুলির সাহাব্যে মন্দীভূত হরে এন।

व्याव चांत्र व्यक्ति श्राम चांत्र। त्राप्तंत्र निकित्वों श्राह्मि इत्या व्यक्त प्रक्रित प्रदेश व्यक्त प्रक्रित श्राह्मि व्यक्ष प्रक्रित व्यक्ष प्रक्रित व्यक्ष प्रक्रित व्यक्ष प्रक्रित व्यक्ष व्यक्ष प्रक्रित व्यक्ष व्यव्यक्ष व्यव्यक्ष व्यव्यक्ष व्यव्यव्यक्ष व्यव्यव्यव्यव्यव्यव्यव्यव्यव्यव

गानीत प्रशास (चंदक वाहेदात निर्म धानातिल गानीत प्रयास (चंदक वाहेदात निरम धानातिल हरत हमला, किन्छ मानावीचा भगावंश्वनि प्रदर्श पाकर्वत्य रवनी मृत प्रधानत हर्द्ध भावत्य। वा। और कातत्यरे प्रदंश निक्हेदर्शी धारश्वनित्व मिनिकन, गोर, भागत्मित्राम धान्नि भगावंश्व प्रधानिका त्या मिन, प्रांत मृत्वर्शी धारश्वनित्व त्याविका प्रमानिता, प्रांत मृत्वर्शी धारश्वनित्व त्याविका प्रांतिता, प्रांत मृत्वर्शी धारश्वनित्व त्याविका

প্রহণ্ডনির আর একটি ব্যাপার বিশেষ ভাবে
লক্ষণীর। প্রভিটি প্রহ তালের কক্ষতলের সলে
বিভির কোণে আনত রহেছে। বেমন বৃধ
প্রাহের আনত কোণ হলো সাতালি ডিপ্রী, শুক্রের
আন্টি ডিপ্রী, পৃথিবীর সাড়ে ছেবটি ডিপ্রী,
মক্ষনের পর্যাটি ডিপ্রী, বৃহস্পতির উননকাই ডিপ্রী,
শনির বাষ্টি ডিপ্রী, ইউরেনাসের সাত ডিগ্রী
(ঋণাত্মক) এবং নেপচ্নের সন্তর ডিপ্রী। এখানে
কেখা বাচ্ছে, বৃহস্পতি, বৃধ এবং শুক্র তিনটি
প্রহের আবর্তন-ক্ষ্ম তালের কক্ষতলের উপর
প্রায় লহভাবে অবস্থান করছে। কিন্ত তার
ছলনার অন্ত প্রহের অক্ষণ্ডলি কিছুটা হেলানো
ক্ষম্বার রয়েছে। স্বচেয়ে থেশী হেলানো অবস্থার
রয়েছে ইউরেনাল। এর কারণ মুর্ণারমান গ্যাসীর

বলহাট ব্ৰণ ক্রমণ: ঠাণ্ডা হরে জেলীর মত
হরে এল, তথন তা বণ্ড থণ্ড হরে গেল এবং
প্রত্যেক থণ্ডতেই মহাকর্ষ শক্তি ক্রিয়া হরু করে
দিল। তথন তাদের পরস্পরের আকর্ষণে কোন
কোন ক্রেত্র হটি বা ততোধিক খণ্ড একত্রিত হরে
একটি বণ্ড পরিণত হলো। এই ভাবে হই বা
ততোধিক বণ্ড একত্রিত হরেগায় ওদের আবর্ডনের
অক্সরেবা পরিবর্তিত হলো। ইউরেনাসের
ক্রেবা ব্র সম্ভবতঃ একই ভরের ঘটি বণ্ডের
মিলন সংঘটিত হওয়ায় ওদের আবর্তনের অক্সব্রেবা অত অধিক পরিবর্তিত হয়েছে।

তাহ-স্টির এই যে পরিণতি, এর মধ্যে কোন আক্ষিক ঘটনা নেই। হঠাৎ কোন ছর্ঘটনার আধাদের পৃথিবীর জন্ম হয় নি। ব্রহ্মাণ্ডের আভাবিক নিয়ম অমুণারেই স্টে হরেছে গ্রহণ্ডিল। এই কারণে বছ নক্ষব্রেরই গ্রহ থাকা অত্যন্ত আভাবিক ঘটনা। ভবে অম্বনিধা হলো—এ সব নক্ষর এত পুরে রয়েছে যে, তাদের গ্রহ-অব্যানের অত্তিত উপনত্তি করবার কোন উপার নেই। ভবিশ্বতে বেদিন এ সুনুরের নক্ষব্রভিনির আরজানধীন গ্রহণ্ডিনির অভিত্ব উপনত্তির হবে, সেদিন নিঃসন্দেহে স্প্র্যুতিন্তিত হবে গ্রহ-স্টের এই নতুন ভত্ত্ব।

ট্যান্সডিউসার

অনরেশচন্দ্র ভট্টাচার্য'

ট্যাকডিউসার বছল বাবহাত ইলেকট্রিক যথা-वनीत अकृष्टि शक्ष पूर्व चरन। वावहातिक क्रगांख বৈদ্যাতিক শক্তির সাহাব্যে চালিত বহু প্রকার ষম আমরা দেখতে পাই। বিভাৎসম্পর্কিত विভिन्न श्रकांत्र भविषांभ आंखकांग पुर महज-সাধ্য। অ-বৈহ্যতিক কোন পরিমাপকে যদি কোন প্রকারে বৈছ্যাতিক সংগ্রুতে পরিণত করা যায়, তবে যে ব্য়ের দরকার, তাকে ট্রালডিউসার বলা হয়! (व्यन-मान करा वाक, मब-जन्म। শক্তরজকে মাইক্রোকোনের সাহাব্যে বৈত্যতিক खब्राक भविगठ कवा वांत्र। **अ**टकाल गाँह क्लांटकांन হলো একটা ট্রান্সভিউদার। আবার মাইক্রোফোন থেকে নিৰ্গত ভডিৎ-তরক পরিব্ধিত করবার পর লাউডপীকারের সাহায়ো শব্দে পরিণত করা বার। वर्षात माউष्ण्योकात्रत वक्षि द्वांकिष्डिमात्र। বিভিন্ন ধরণের ট্রান্সডিউপারকে মোটামুটভাবে নিমোক্ত ভাগে ভাগ করা বার:--

- (ক) ধারম্যাল বা তাপীর ট্যান্সভিউলার
- (ব) বাত্রিক ট্রাক্সডিউসার
- (গ) বেডিরেশন বা বিকিরণ ট্রাক্ডিউসার
- (ঘ) আাৰাউন্টিৰ বা শব্দসম্বীয় ট্যান্সভিউনার
- (৪) চুম্কীর ট্রান্সডিউসার
- (ক) তাপীর ট্রান্সভিউসার—তাপমাত্রা মাণবার জন্তে ব্যবহৃত থার্মোকাপল একটি সরল
 তাপীর ট্রান্সভিউসার। ছটি ভিরজাতীর ধাছু,
 বেমন তামা ও লোহার সংযোগকারী একটি
 প্রান্ত ঠাণ্ডা রেখে জ্পার সংযোগপ্রান্তে তাপ
 প্ররোগ করলে যে তাপ-বৈষম্য হয়, তার কলে
 বিদ্যাৎ-প্রবাহ ঘটে। হুট বিদ্যাৎ-বিভবের সলে
 উক্ত ও শীতল প্রান্ত ছটির তাপমাত্রার একটা

গাণিতিক সম্বন্ধ আছে। প্রতরাং বিটারের সাহাব্যে বিদ্যুৎ-বিভব মেণে তাপমালা নির্ণর করা বেতে পারে। একেলে অ-বৈদ্যুতিক পরিমাণক তাপ-মালাকে থার্মোকাপলের দারা অতি ক্ষুত্র বিভবের ডি. সি. বিদ্যুৎ-সংহতে পরিণত করা হরেছে। কাজেই এটা তাপীর ট্যালডিউসার। এই ট্রালডিউসারের সাহাব্যে অতি নির তাপমালা, বেমন—200° সেন্টিপ্রেড থেকে উচ্চ তাপমালা 1450° সেন্টিপ্রেড পর্যন্ত মাপা বার। তবে এটা নির্ভর করে থার্মোকাপলের সংগ্রিষ্ট ঘৃটি বাতুর উপর।

রেজিক্ট্যান্স তাপমান যন্ত্র ও ধার্মিষ্টর বিভিন্ন কাৰ্ষে ব্যবহৃত আহো ছটি ভাপীৰ ট্ৰান্সভিউপাৰ। বৈদ্যাতিক পদার্থের ভাপমাত্রার পরিবর্তনে প্ৰতিবন্ধৰ বা বেজিন্ট্যাল পরিবতিত হয় ৷ এই ধর্মের উপর ভিত্তি করে উপরিউক্ত ট্রাকডিউপার ছুট প্রস্তুত করা হয়। রেজিষ্টান্স তাপমানবহে शष्ट्र (त्रांशांत्रपण: ग्रांहिनांत्र) शांत्र । अरक्टल ভাগমাত্রা বর্ষিত হ্বার সঙ্গে সঙ্গে বৈছাতিক হয়। থাৰ্মিটর সাধারণত: প্ৰতিবছক বৰ্ষিত সেমিকতাক্টরের দারা নির্মিত। সেমিকতাক্টরের ক্ষেত্রে তাশমাত্রা বৃধিত হলে বৈচ্যতিক প্রতি-বছকতা দ্রাস পার। ভাছাড়া অর ভাগমারার বৈষ্ট্রে বেশী প্রতিবন্ধকের পরিবর্তন হয়। এর ফলে অত্যন্ন ভাপনাতা নির্ণয়ে থামিটর বিশেষ ভাছাড়া থাৰ্মিটর আকাবে ছোট छेशदवांगी। ও বিভিন্ন কাজে ব্যবহারের উপবোগী বিভিন্ন थकात ७ जाकारतत भाउता याता जाभगावात निष्ठक्ष कार्द अब बावहांब क्षविशाकनक।

^{*} পথাৰ্থ-বিজ্ঞান বিভাগ, চেকানন কৰেজ, চেকানন, উড়িয়া।

(ব) বান্ত্রিক ট্ট্যালভিউসার—বান্ত্রিক উপারে
নির্ণীত কোন প্রিমাণক, বেমন—দৈর্ঘ্য, বল,
চাপ ও ওজন ইত্যাদিকে বৈত্যতিক সঙ্কেতে
রূপান্তরিত করে মাপা বার বান্ত্রিক ট্ট্যালভিউসারের বারা।

ষ্টেন গেজ এই ধরণের একটি ট্যাকডিউনার। धाकात विका সক্ষ ভার আগে পিছনে বাঁকিরে অপরিবাহী কাগজের উপর স্থাপন করা হয়। ভারণর কোন তলের টান বা চাণ মাপৰার জ্বলে উপরিউক্ত জিনিষ্ট সিমেণ্ট দিয়ে करनद मरक मारबारम नागारमा रहा हारभद পরিবর্তনে বৈদ্যাতিক প্রতিবন্ধকের পরিবর্তন ঘটে এবং তার কলে যে বৈদ্যতিক অসামগ্রস্তের স্ষ্টি হয়, তার পরিমাপ করে বল, চাপ ইত্যাদি বের করা বার। এই ষ্ট্রেন গেজ বিভিন্ন প্রকারের कान यह. दबनश्रद मार्टन. হতে পায়ে। উড়োজাহাজ ইত্যাদির ট্রেন পরিমাপ করবার জন্মে বৈদ্যাতিক ট্রেন গেজ ব্যবহার করা হয়।

(গ) বেডিরেশন বা বিকিরণ ট্রালডিউসার—
এই জাতীর ট্রালডিউসার আলোকবিকিরণ
বা জারন বিকিরণের ধারা কার্যক্রী হতে পারে।
আলোকরমি কডক্তলি অ্যালকালী থাতু, বেমন—
নিশ্বিষাম, পটাশিরাম, সোডিরাম ইত্যাদির
উপর পদ্ধনে ইলেকট্রন নির্গত হয়। একে বলা

इव कटोहिटाक दिक आक्षेत्र। नावृतिकालिक কাচের আধারে উপরিউক্ত মাতৃনির্মিত একটি है लक्छों छ शांक व्यव छांद्र मामदन आंत्र अकृष्टि সাধারণ ধাতুর ইলেকটোড রাখা হয়। বর্তমানে व्यथमितक बाहरत जाना बाहातीत त्नराहिक প্রান্তে এবং দিতীয়টিকে পজিটিভ প্রান্তে সংবোগ তীত্র আলোকরশ্বি বর্থান্তানে নিকেশ कद्रात अहूद मरबाक टेलकड्रेन निर्गठ इस्र। टेलक-ট্ৰক্লি পজিটিভ ইলেকটোডের দারা আক্ষিত হরে বিদ্যাৎ-প্রবাহের সৃষ্টি করে। এই ধরণের ট্রাব্স-फिडेमाबरक वना इव करिंग्सन, या व्यात्नाकमिक्य रहेट्ड में को के करता आर्दा वृष्टि चलत बंदर्यन चारमाकविकित्रक ह्यांमिछिडेमात विভिन्न कारक वावशांत क्या श्वा अकृषि स्टब्स् स्टोक्शक्ति चांत क्रवि श्रष्ठ करिएलाग्रिके त्यन। व्यव मार्था करिके को केरवर कारत कारता का किय ছারা বৈছাতিক প্রতিবন্ধকের পরিবর্তন ঘটে এবং দিতীয়টির কেত্রে আলোকশক্তির দারা বৈত্যতিক विकायत छेख घारे। कार्तिमन, कार्तिकशाकिः त्न वर करिए अरिहेक त्नत्व त्र कार्यिक नाथात्र कार्त करिए किया वना इता रहे निष्ठित्न. यानन निकात, क्छि। योजात, त्नक्छोक्टो यिछे। व ছাড়াও কটোটিউব আলোর বহংক্রির নিবল্লন, যাছের ঝাঁক বা কোন গড়িশীল বঞ্জর গণনা रेजानि चनःया कार्य वावरांत्र कता रता चार्यिक यश्कित व्यानक वाबवालनात निकान कर्तिष्ठितत व्यवसान व्यानक्यानि ।

আন্তনবিধিরণ ট্রালডিউসারের মধ্যে গাইগারস্বার কাউন্টার তেজজিরতার পরিমাপক হিসাবে
স্পরিচিত। একেত্রে তেজজির পদার্থ থেকে
বে বৈদ্যতিক কণা নির্গত হয়, তা কাউন্টারের
অভ্যন্তর আরনিত করে বিভিন্ন বৈদ্যতিক প্রবাহের
স্থাটি করে। কাউন্টারসংগিই জটিল ইলেক্টনিক
ব্যাদির সাহাব্যে তেজজিয়তার বিষয়ে জানা বায়।

(ব) আৰাউন্ট্ৰুক বা শব্দস্থভীয় ইনাশ-

টিউসার---সর্ব্যুপ্রিভিড মাইজেকোন ও লাউড-স্পীৰাম এই বয়ৰের ছটি ই্যাক্ডিউলার। ভাছাতা चारक संबद्धांका द्वांका किया । कन्यंत्र न्या विन शकात वा जात कैनरम (अकि (मरकरक) इरन व्यामारमञ्ज अवगरह जनाव जांछा कांद्रशांद ना। কোৱাটন, টুৰ্মেলিন ইত্যাদি কেলানিত পদাৰ্থের हुई थाएड बक्षा निर्मित छेछ कल्पन-मश्वादि ब. नि (বিচাৎ) প্রয়োগ করলে কেলালিত বস্কটির ভীত্র कम्मानद बांदा संवागाखद मायद रुष्टि इद। কেলাসিত বছটির খাডাবিক কলান-সংখ্যা এবং এ. नि. विद्यारक कम्मन-मर्गा नमान हरन वह जीव कम्मात्मत्र शक्ष हत्र। धरे वार्गात्म वना हत्र शिकाइरनकिक अरकके। खन्ताखन है। छ-ডিউসারের যারা সমুক্রের গভীরতা বা অস্তান্ত সামুদ্রিক পরীকা করা হয়। তাছাড়া শিল্পকেত্রে अवरगास्त्र द्वेगांकि छैनादित नाहाद्या विভिन्न धकाव कनक्छ। ও व्यक्षांछित थूँ ९ (वत्र कता वात्र। **চिकिৎ** मा-विकारने ध्व विकित क्षेत्र वारहोत WICE !

(৪) চুধকীর ট্র্যান্সভিউসার—চুধকীর ট্র্যান্স-

ডিউসার বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে। তবে চৌর্ব ক্ষেত্রের শক্তি পরিমাপ করাই এর কাজ। চৌর্ব ক্ষেত্রের শক্তি পরিমাপ করাই এর কাজ। চৌর্ব ক্ষেত্রের বারা কোন কোন প্রবার্তিক বা চৌর্ব ক্ষেত্রের বারা কোন কোন প্রবার্তন বা 'হল এক্ষেক্তর' প্রবােগ করে— চ্রবীর ট্রাক্তিউসার নির্মাণ করা হয়। অবশ্র এহাড়া আরো ক্ষেত্রট মূল তল্পের উপর ডিত্তি করেও এই জাতীর ট্রাক্তিউসার প্রস্তুত্র করা হয়।

আজকান বৈত্যতিক টেক্নিকের ব্যাপক ব্যবহার দেশতে পাওয়া বার লির নিয়য়ণকার্বে এবং বিজ্ঞানাপারে গবেষণাকার্বে। পরীক্ষাধীন কোন পরিমাপককে প্রথমে বৈত্যতিক সঙ্কেতে রূপান্তরিত করা হয়। তারপর ইলেক্ট্রনিক সার্কিটের সাহাব্যে ঐ সঙ্কেতকে পরিবর্ধিত প্রস্নেসং (Processing), রেক্ডিং করে সর্বশেষে প্রকাশন (Detect) করা হয়। এ স্ব কাজ ইলেক্ট্রনিক ব্যবহাপনার সহজে করা ধার বলে ট্রান্সডিউসারের ব্যবহার অভি ব্যাপক।

অঙ্কুরোদ্যামের রহস্য

মনোজকুমার সাধু•

কি ভাবে একটি বীজ অছ্বিত ও পূর্ণাক্ষ উত্তিদে পরিণত হয়—এই বিবরে অতি সাম্প্রতিক-কাল পর্বস্থ আমাদের কোন সঠিক ধারণা ছিল না। কিন্তু বিগত করেক দশকের ব্যাপক গবেষণার করেকটি উত্তিদ-হর্মোনের আবিহ্নারের ফলে এই বহুন্তের মোটামুট কিনারা করা সন্তব হরেছে।

দানাজাতীর শশু, বেমন—খান, গম, বব ইত্যাদি উদ্ভিদের বীজে প্রধানত: ভূটি অংশ দেখা বার; বথা—(1) জ্রণ (Embryo)—যা কালক্রমে পূর্ণাক উদ্ভিদে পরিণত হয়; (2) শশু (Endosperm)—বা অন্তুরোলগমের সমর বৃদ্ধি-প্রাপ্ত জ্রণকে প্ররোজনীর খান্ত সরবরাহ করে, বতদিন হোট চারাটি অরং খান্ত তৈরি করতে সক্ষম না হয় (1নং চিত্র)। শশ্রের মধ্যে কঠিন প্রশ্ন ওঠে—জ্রণের মধ্যে কি এমন চাবিকাঠি আছে, বা শক্তের মধ্যস্থিত জটিল থাখাকে উভিদের সহজ্ব প্রহণবোগ্য অবস্থার আনে ? এই বিষয়ে কভক্তিলি উভিদ-হর্মোনের ভূমিকা স্বাপ্রগণ্য এবং ভাদের বিষয় মধাস্থানে আলোচনা করবো।

সম্প্রতি বিভিন্ন গবেষণার দেখা গেছে—
বীজের অন্প্রাদগম ও অংশের পূর্ণাক উদ্ভিদে
পরিণত হবার সময় একাধিক উদ্ভিদ-হর্মোন
বিভিন্ন ভৌতিক ও রাসায়নিক বিক্রিয়ার অংশ গ্রহণ করে। ঐ সকল উদ্ভিদ-হর্মোনের মধ্যে ডরমিন, জিবারেলিন, সাইটোকাইনিন ও অন্ধিন প্রধান। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই দেখা বার বে, বীজাটি জলের সংস্পর্ণে এলে বথারীতি অন্ত্রিত হয়।
কিন্তু কিছু কিছু বীজ, বেমন—বন্তু বব, বীট



1न९ हिंख

শত্রবণীর অবস্থার উত্তিদের থাত সঞ্চিত থাকে এবং জ্রণ ব্যতিরেকে ঐ থাত সহজ গ্রহণবোগ্য অবস্থার আসে না। জনটিকে শত্র থেকে বিভিন্ন করলে সঞ্চিত্র থাতে হব না এবং অগ্রহণীর কঠিন অবস্থার অপরিষ্ঠিত থাকে। ব্যক্তারভাইত

ইত্যাদি অনুরপ অবহার অভুরিত হর না। ঐ শক্স বীজের মধ্যে এক ধরণের ঘুদ্ধি-নিবারক পদার্থের উপস্থিতি পক্ষ্য করা বার। পর্বাপ্ত

वृष्टि वा माठित करन के वृष्टि-निवायक भगाविष्ट অপসারিত না হওয়া পর্যন্ত বীজের অন্ধরোলান সম্প্রতি অন্ধরোলাম রোধকারী मध्य इंद ना পদাৰ্থটির রাসারনিক প্রকৃতি আবিষ্কৃত হয়েছে। हेरनार्खन मिल्डिंड निमार्ड ज्वरत्ने होने कर्नकार्थ ও ক্যালিকোর্নিয়ার দেল ডেভেলপথেট রিসার্চ निरातिकीत पाछिकी पश्चकार आत धकरे সময়ে পদার্থটির রাসারনিক প্রকৃতি নির্ণর করেন গবেষণাগাবে কুত্তিয উপায়ে প্রস্তুত করতেও সক্ষম হন। পদার্থটির নাম দেওর। হয় ডরমিন বা আাবসেসিক আাসিড। ভর্মিনের कर्मभक्ति नित्त अभर्यस या किछ क्यांना श्राहर, তাতে দেখা বার যে, এর উপস্থিতিতে কোষের ৱাসাহনিক ক্রিয়াকলাপ, বিশেষ করে নিউক্লিক च्यानिराख्य जराञ्चयन वक शोरक এवर छत्रसिन অপ্দারিত ছলেই কোষের স্বাভাবিক জৈব-রাসারনিক বিক্রিরা হারু হর। এক কথার-ডরমিন বেন একটা সুইচের মত কাজ করে। স্থর বীজের অছুরোলাম রোধ করতে ভরমিনের ভূমিকা অক্ত-७४ इरम् अञ्चाल ध्रत्य बामाइनिक भगार्थ, বেমন-বিভিন্ন কেনোলিক আাসিডের ভূমিকাও নগণ্য নর। প্রকৃত পক্ষে বৃদ্ধিন্থারক ও বৃদ্ধি-नियाबक-शहे छुडे भगार्थित जावमारमात छेभवहे কোষের যাবতীয় রাসায়নিক ক্রিয়াকলাপ ও छेडिएर दुषि निर्देश करता।

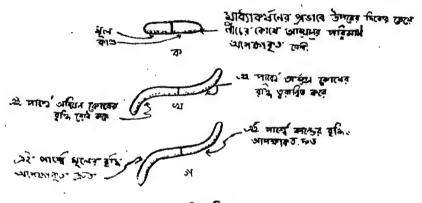
ভর্মিন অপসারিত হ্বার সমর বীজটি বংগষ্ট জল শোষণ করে এবং জ্রণের মধ্যে জিবারেলিন নামে একটি উভিদ-ছর্মোনের উৎপাদন স্থক্ত হয় এবং ক্রমে অ্যাল্রিরন কোষস্তরে এসে জমা হয়। আ্যাল্রিরন কোষস্তরের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো—এই কোষগুলির আভাবিক খাসজিয়া চললেও এগুলির বিভাজন ক্ষমতা নেই 'এবং এই কোষস্তর জীবিত জ্রপ্রেক মৃত্ত শেক্ত থেকে পৃথক করে রাখে।

, জিবারেলিনের প্রভাবে আলফা আামাইলেজ নামে একটি এনজাইনের উৎপায়ন হুর হয়।

वरे वनकारेय भाजर माथा नकिक व्यापनीत খেতসারতে দ্রবণীর শর্করার পরিণত করে। चानका च्यामाहेरनक हाछा चात्रक नामान श्रद्धान जनकारेय. (ययन-त्थाहिन विद्यापक जनकारेय. নিউক্লিক আাসিড বিশ্লেষক এনজাইম ইত্যাদির উৎপাদনও সুকু হয়। এই সব এনজাইমের প্ৰভাবে কোষের সঞ্চিত খাছ ক্ৰমাগত ভেছে গিরে সরল থাতে ত্রপান্তরিত হয়: ফলে জ্রপের বুদ্ধির জন্মে প্রয়োজনীয় শক্তির সরবরাহ অব্যাহত থাকে। আবার কোবের ক্রমাগত বিভাজন ও আর্ডনে বৃদ্ধি ব্যতিরেকে জ্রণের বৃদ্ধি স্তব नव । अहे कांट्य वश्राक्राय नाहेतीकाहेनिन ও অक्रिन नार्य छुष्टि इर्सान वित्नवजार अरम खर्ग करता निष्ठेकिरमञ्ज नाय बक्षि धन-জাইনের স্থারতার নিউক্লিক জ্যাসিত ভেক্লে সাইটোকাইনিন তৈরি ছয়। সাইটোকাইনিন কি ভাবে কোষ-বিভাজনে সহায়ত৷ করে. সঠিকভাবে এখনও জানা वांत्र नि। विভिন্न গবেষণার कल থেকে এটা স্পষ্ট বোঝা यात्र (द, कि DNA छेश्नामतन अश्न धाइन করে। জ্রণের কোষ তখন বথারীতি বিভাক্তিত रुष्ट, किन्न (करनमांव कांव-विलाधनहें जातव বুদ্ধির জন্তে বংগ্রে নর, নভুন কোবওলির আছতনে বুদ্ধি পাওয়াও পরকার। অক্সিনের প্রভাবে কোব-প্রাচীর কোমল বা তুর্বল হয় এবং জিবারেলিনের প্রভাবে কোবে ক্রবণীর শর্করার পরিমাণ বৃদ্ধি পাওরার অসমোসিস প্রক্রিয়ার কোষটি প্রচুর জুল শোষণ করে আয়তনে नहरू है दिन भाषा हिक कि विकास अह সম্পন্ন হয়, সে সম্বন্ধে মততেল আছে। কেউ क्छे वर्णन (व, अक्रिनित धर्कात extensin नारम hydroxy proline-नमुद्र अन्ति अविदिनक বৃদ্ধি পায় এবং কোৰ-প্রাচীরে **मर्**रश्चर्य extensin-अब केनचिकिहे अब नमनीबकाब ध्यान 4189 I '-

শব্ধিনের (Indole acetic acid) উৎস সম্বাদ্ধ বভাবতঃই প্রশ্ন উঠতে পারে। সংক্রম মধ্যে প্রোটয়েশ্ব নামে একটি এনজাইম প্রোটনকে বিভিন্ন স্থামিনো স্থাসিডে বিপ্লিষ্ট করে, বার মধ্যে tryptophan অক্তম। এই tryptophan স্থাবার কভক্তনি এনজাইমের প্রভাবে ইণ্ডোল-স্থাসিটক স্থাসিডে রূপান্তরিত হয়।

- অস্ত্রিনের পরিমাণ অপেক্ষাকৃত বেশী লক্ষ্য করা বার। কলে কোলিরোপটাইলের নীচের কোষগুলি অপেক্ষাকৃত বেশী বৃদ্ধি পেলেও শিকড়ের নীচের কোষগুলি অপেক্ষাকৃত বেশী বৃদ্ধি পেলেও শিকড়ের নীচের কোষগুলি অপেক্ষা উপরের কোষ বেশী বাড়ে। কারণ একই পরিমাণ অক্সিনে এই ছুই ধরণের কোষের বৃদ্ধি স্থান নয়। এই প্রক্রিয়ায় অক্সিনের ভূমিকা ও বিভিন্ন কোষে এর



2नः हिव

জাণের ক্রমবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে দেখা বায় বে,
এর একট অংশ (কোলিরোপটাইল) মাটির উপরে
উঠে আসে, অন্ত অংশটি (মূল বা শিকড়) মাটির
মধ্যে প্রবেশ করে (2নং চিত্র)। এখানেও অক্সিনের
মুখ্য ভূমিকা রয়েছে। জগটি বখন মাটির সঙ্গে
সমান্তরালভাবে অবস্থান করে, তখন মাধ্যাকর্ষণের
প্রভাবে উপরের কোষ থেকে নাচের কোষে

পুনবিক্তাস সহজে বৈজ্ঞানিকদের মধ্যে মৃতভেদ ব্যেছে।

চারার পরবর্তী বৃদ্ধি, ফুল ও ফল ধারণ, ফল ও বীজের পরিপক্তা ইত্যাদি প্রক্রিয়াও বিভিন্ন উদ্ভিদ-হর্মোন নিরম্বণ করে থাকে। এই বিষয়ে দেশে ও বিদেশে বহু গবেষণা হলেও উক্ত প্রক্রিয়াগুলির স্বাক তাৎপর্ব উপলব্ধি করা এখনও সম্বর্ম হয় নি।

পরমাণু-বিভাজন ও পারমাণবিক শক্তি

হিরখায় চক্রবর্তী

हैमनन, ब्रांणांत्ररकार्ड अवर वारबंत भावमांनविक ७ एकुत भेत भवमान मुस्दि विकानी एक मर्था আলোড়ন পড়ে গেল এবং পরমাণুর বিবরে গবেষণা ক্রতগভিতে এগিরে চল্ল। পরমাণতে हेरनक्षेत्र ध्वर त्याहेरात मञ्जा. निউটনের আবিষ্ণার ইত্যাদির ফলে প্রমাণুর মেলিক क्षिकाश्वनित्र देवनिष्ठा निरम्न शहरवन्। हमर्ड থাকল। রালারফোর্ডের পারমাণ্যিক তত্ত্ব এবং নিউট্ন-প্রোটন তত্তের পর আমরা भावनाम भवमानुव क्लीरन (Nucleus) त्यांहेन **ब**वर निष्ठेष्ठेन থাকে। পরমাণুর অভ্যন্তরে त्यांग्रेतन मरवा। - Z- श्रदल निष्कृतन प्रत्या इन (A- -Z-), বেখানে A ঐ পরমাণুর পারমাণবিক STY (Atomic weight) ! ইলেকট্রনের সংখ্যা প্রেটিনের সংখ্যার সমান থাকে. আর থাণা তাক व्याधान (Negative charge) & ধনাত্তক আধান (Positive charge) পরস্পরকে প্রশ্মিত (Electrically nutral) करत श्रमांश्रक निश्वष्टि व्यवश्रम तार्थ। रेलकद्रेनश्रमि (थार्टन ७ निष्टेईत्नत व्यावास्त्र हांत्रिणितक निर्मिष्ठे करका (Orbit) पुतरक शांदक। हैरनक्ष्रेन ও প্রোটনের পারস্পরিক আকর্ষণ বল এবং ইলেকট্রনের গতিবেগের জল্পে উদ্ভৱ অপকেল্প वन (Centrifugal force) इतनक्षेत्रक निर्मिष्ठ কক্ষে ঘুরতে সহায়তা করে। ধনাত্মক আধান-বিশিষ্ট প্রোটনসমূহ কেন্দ্রীনে থাকার সমধর্মী আধানের বিকর্ষণ বলের জন্তে প্রমাণ্র স্থান্তিতা (Stability) किकाल बकाब शास्क, (म विवन প্রশ্ন জাগা ছাভাবিক।

चामता कुनएसत (Coulomb) एख (शरक

कानि (य, प्रहे कांशात्मत मत्था कांकर्वन वा विकर्दन বল* আধানহয়ের পাতে বেডে বার আর তাদের পারম্পরিক দুরত্বের বর্গের সঙ্গে স্মাঞ্পাতে কমে বার। किंद आधानधरतत पृत्य विष शूत कम इत, ज्यन बांग्रेष्ट् ना, विकानी কুল্বের 71 कर्क गारिया (George Gammow) এই অভিযত थकांचं कहरनन। তিনি বললেন, সে সময় সমআধান পরম্পরকে আকর্ষণ করে থাকে। আর म्डा म्डाइ धारिनश्नित मर्दा नातन्नितिक पृत्र খুবই কম-বলা বেতে পারে তা এক সেণ্টিমিটারের এক नक कार्डि ভাগেরও (10-12cm) कम পরিমাণ। छैनवस निष्कृत ए ध्वाष्ट्रांनव मरशा अमन अकरी श्रकिता हनएक थारक रय, चात्र अकृष्टि क्रनश्रेती र्यान क्या नर्याहे त्थारेन ७ निष्ठेनटक (वैदर ৱাৰতে সহায়তা করে। এই কথা বদলেন জাপানী विकानी गुकां का (Yukawa)। हेटनकड्रेन चांब প্রোটনের যাঝায়াঝি ভর বলে এই কণিকাটির দায निर्मन (अनन (Meson) +। अहे जाद करिन প্ৰক্ৰিয়াৰ মধ্য দিয়ে নিস্তড়িৎ প্ৰমাণুৰ কেন্দ্ৰীন ক্ষবির থাকে।

জানা গেছে, প্রোটন ও নিউট্নের জাবাদ ঐ খোলস্টির ব্যাদ এক দেন্টিমিটারের এক লক্ষ কোট ভাগের এক ভাগ (10⁻¹⁹cm) জার নিক্টভম ইলেক্ট্র কক্ষের ব্যাদ এক সেন্টিমিটারের দশ লক্ষ ভাগের একভাগ (10⁻⁶cm)। স্কুতরাং

স্ম আধানের মধ্যে বিকর্ষণ এবং বিপরীত আধানের মধ্যে আকর্ষণ হয়।

[†] জাপানী ভাষার যেসন ক্থার **অর্থ** মারামারি।

প্রতিটি পরমাণুর বিরাট অংশ থাকে কাকা। এই
ছান দিয়ে ইলেকট্রন, প্রোটন বা নিউট্রন ইত্যাদি
অভি সহজেই যাতারাত করতে পারে। তবে
ইলেকট্রন বা প্রোটন ইত্যাদি কোন আহিত
কণাকে (Charged particle) বেতে হলে আকর্ষণ
বা বিকর্ষণ বল অভিক্রম করে বেতে হর, কিন্তু
অনাহিত কণার (Uncharged particle) সেই
বাধার সমুধীন হতে হর না। তাই নিউট্রন দিয়ে
কোন পরমাণুকে আঘাত করা অধিকতর সহজ
ছয়।

আলফা কণিকার* সাহাব্যে পরমাণুকে
আবাত করে পরমাণু-বিভাজনে রাদারকার্ডের
পরীক্ষা বিজ্ঞানে নতুন যুগ এনে দিল। 1919
সাল সেই কারণে নিউক্লিরার ব্গের হুচনাকাল।
বার্তে আলফা কণিকার বিস্তার (Range)
7cm-এর অবিক নর, বিভিন্ন পরীক্ষার মাধ্যমে
তা আগে থেকেই জানা ছিল। কিন্ত রাদারফোর্ডের পরীক্ষার মনে হলো ব্বি এই তথ্য ভূল।
তব্ধ স্প্রতিষ্ঠিত ঐ তথ্যকে রাদারকোর্ড ভূল
ভাবতে পারলেন না, তাই তিনি আর ভাবে চিম্বা
করতে থাকলেন। এখন রাদারকোর্ডের পরীক্ষাটা
সংক্ষেপে একটু বলে নেওয়া বাক।

তার পরীক্ষার একটি প্রবেশ ও একটি নির্গমন
পথবিশিষ্ট কক্ষের ভিতর একটি কাচদণ্ডে কিছু
ভেজজির পদার্থাণ (Radioactive substance)
রাখা ছিল। নির্গমন পথ দিরে বায়ু বের করে
নিয়ে প্রবেশ পথ দিরে নাইটোজেন, হিলিয়াম
ইত্যাদি গ্যাস ভর্তি করে নেওয়া হতো। যে
দিক দিরে ভেজজিয় পদার্থ বেকে আনম্বা কণিকা
বেরিয়ে আসভ, ভার বিপরীত পার্থে ছিল
একটি প্রজিপ্রভ পর্বা (Fluorescent screen),

আৰ প্ৰতিপ্ৰভ পদা লক্ষ্য কৰবাৰ জন্তে ছিল **बक्षि माहेक्कारहान। श**िश्चन्छ व्यक्तिका क्विवाद छे९त्मव मत्था एवच हेम्बायक পরিবর্তন করা বেত। অহরণ অবহার এই मबच 7cm थारक वांकिया नियंश स्था शिन যে, উৎদ থেকে আগত আলফা কণিকা প্রতি-প্রভ পর্দা ঝিক্মিক করে তুপছে। তাই ভবন जिनि बहे निकास धार्म कदानन त्य, व्यवश्रह আগত আৰকা কণিকা নাইটোজেনকে ডেলে ফেলেছে এবং তা খেতেই কোন কণিকা এসে প্রতিপ্রভ পর্যায় বিক্ষিক সৃষ্টি করছে। প্রকৃতপকে নাইটোজেনের কেন্দ্রীন ওড়কে দুর পালার প্রোটন বেরিরে এসেছে। ব্যাপারটা সহজ করে বুঝবার জঞ্জে আমরা কিছুটা গাণিতিক আলোচনা করতে পারি। আপেক্ষিকভা তত্ত্বে (Theory of relativity) আইনষ্টাইন ভর ও শক্তির পারস্পরিক সম্পর্কত্ত্ত প্রতিষ্ঠা করে বললেন, अक लागि नगर्शक स्वरन (Annihilation) करव মোট 9×10^{20} আর্গ বা 9320 লক ইলেকটন ভোণ্ট শক্তি পেতে পারি। ভর ও শক্তির পারস্পরিক স্পর্কত্ত থেকে প্রতি এক গ্রাম ভরে প্রাপ্ত শক্তি

E-m (ভর)×c² (শ্না মাধ্যমে আধোর গভিবেগের বর্গ)

-1×(3×1010)2 可折

-9×1020 町村.*

রাদারকোর্ডের পরীকার স্থীকরণ্টি-

$${}^{4}_{2}$$
He + ${}^{14}_{7}$ N \longrightarrow ${}^{17}_{8}$ 0 + ${}^{1}_{1}$ H

4 अक्क ७ त्रयुक्त अवर 2 भन्नमाय् क्रमास्कर (व्यर्धार

ছই একক আধানযুক্ত কণা; বি-আছনিত হিলিয়ায় মৌলিক পদার্থত ধরা বেতে পারে।

ণ এই পরীকার ব্যবহার করা হরেছিল বেভিয়াম C

তাপ শক্তিতে অকাশ কবলে পাওয়া বাবে
227 কি. প্রাা. বিভন্ন জলকে এক ডিপ্রী সেণ্টিগ্রেড
উফতা বৃদ্ধি করতে বে তাপ প্রয়োজন, তার এক
লক্ষ কোটি গুণ (227 × 10¹⁵ Calories) পরিমাণ
শক্তি।

ধনাত্মক আধান প্রোটনের সংখ্যা 2 এবং
ধাণাত্মক আধান ইলেকট্রনের সংখ্যা 2) হিনিরাম
দি-আর্নিত কণার (অর্থাৎ আলফা কণিকা)
ধারা 14 একক ভরযুক্ত 7 পরমাণ্ ক্রমান্তের
নাইটোক্রেনকে আবাত করার 17 একক ভরযুক্ত
৪ পরমাণ্ ক্রমান্তের অক্সিজেন এবং প্রোটন
উৎপর হরেছে। আগত আলফা কণিকার শক্তি
হিল 77 লক্ষ্ ইলেকট্রন ভোণ্ট, একণে 77 লক্ষ্
ইলেকট্রন ভোণ্ট — 77 পরমাণ্-ভর একক

9320 (atomic mass unit বা সংকেপে a m.u)!
— '0083 a.m.u.

স্থৃতরাং স্থীকরণের বাম দিকে মোট বে ডুল্যাক ভর পাওয়া বাছে, ডার পরিমাণ

- (4.0040 + 14.0075 + .0083) a.m u.
- 18.0198 a.m.u.

এবং উৎপন্ন অক্সিজেন ও প্রোটনের যুগ্ম ভব

- =(17.0045+1.0081) a.m.u.
- -18.0126 a m.u.

এই ছই ভরের পার্থক্য

- -(18.0198-18.0126) a.m.u.
- = '0072 a m.u.
- -67 লক ইলেকট্ৰ ভোল্ট।

ভরের সংক্র শক্তি ব্যস্তাহ্নপাতে ভাগাভাগি করে নের অর্থাৎ অক্সিজেন পার 3.7 দক্ষ ইনেকট্রন ভোণ্ট আর প্রোটন পার প্রার 17 গুল, অর্থাৎ 63.3 দক্ষ ইনেকট্রন ভোণ্ট। অধুনা রাদার-ক্যেডের পরীক্ষার উরত্তর ব্যবস্থার প্রোটনের বিশ্বার 48cm এবং মোট শক্তি 60 দক্ষ ইনেকট্রন ভোণ্ট পাওয়া গেছে। ভাই গণনা ও পরীক্ষা দক্ষ করের বর্থেষ্ট সামঞ্জ ভালত করা গেল।

ভাতৃইকের (Chadwick) নিউট্রন আবিকারের বিখ্যাত সমীকরণটিও এখানে শ্বরণ করা বেডে পারে। পলোনিরাম উৎস থেকে আগত আলফা কণিকার বারা বেরিশিরাম (Be) প্রমাণুকে আখাত করা হয়। এর ফলে কার্বন (C) এবং নিউট্রনের (n) উৎপত্তি হয়— He + 9 Be+E ${}_1$ \longrightarrow 1 C+ 1 n+E ${}_2$ এবানে আলফা কণিকার নায়তে বিভার ছিল 3:৪০০ এবং শক্তি 53 লক ইলেকট্রন ভোণ্ট (E ${}_1$)। এই শক্তির তুল্যাক ভর 0057 a.m.u. স্থতরাং নামদিকের ভর

- (4.0040+9 0150+.0057)a.m.u.
- -13'0247 a.m.u.

কার্যন ও নিউট্নের ভর

- -(12.0040+1.0090)a m.u.
- 13.0130a.m.u.
- $E_g = (13.0247 13.0130)$ a.m.u.
 - 0117a.m.u.
 - ·0117×9320 লক ইলেকট্ৰ ভোণ্ট।
 - = 109 লক ইলেকটন ভোণ্ট।

এই শক্তি ভাগাতাগি করণে দাঁড়ার পুনরার কুগুলীপ্রাপ্ত (Recoiled) কার্বনের শক্তি ৪ লক ইলেকট্রন ভোণ্ট এবং নিউট্রনের এক কোটি ইলেকট্রন ভোণ্ট।

এইভাবে প্রমাণ-বিভাজনের পরীকা খেকে आहे बहे हिर्देश विशांक छड मक्टिड भावना विक সম্পর্কপ্রের সভ্যতা প্রকটভাবে প্রভীবদান হলো। জাব কেন্দ্ৰীনকে ভোক্ত কেলবার জন্তে বিশেষ পরমাণুর ক্লেক্তে ন্যুনপক্ষে একটা শক্তির আবশ্রক। এই শক্তির কম শক্তিতে প্রমাণুর বিভাক্তন সম্ভব बद्दा जवटहरत क्रजांची जानका कृतिकांब माहार्या अ व्यानक भवमांगूरक छोका मस्य इत না। অধুনা পরমাণু সম্বন্ধে বিভিন্ন গ্ৰেষণার বিষয় জেনে প্রমাণুর কেন্দ্রীনের গঠন-জটণতা त्रपाद किंद्र कानवात काल व्यवक्र व्यवसान कता (राष्ट्र भारत-कन छ। मखन नद। किस धक्यांव প্ৰমাণ্ড ভাভতে পাৰ্লে যে প্ৰচণ্ড শক্তি পাওৱা याह. त्मृष्टे चक्कि चाराव शबदर्की शबदाशतक कांकरक नकन ; अरे छाटन निजनक्ति धाकिनात करन बाहत अविवास अकि आंदबा व्यक्त आंदबा

নিরবিজ্ঞ্য এই প্রক্রিয়ার নামই হচ্ছে শৃত্যন বিজ্ঞিয়া (Chain reaction)। এই প্রক্রিয়ান টিকে জ্ব্যবর্ধনান শৃত্যন বিজ্ঞ্যান্ত (Divergent chain reaction) বলা বেতে পারে। কিন্তু বিশেব প্রক্রিয়ার বলি আমরা বিজ্ঞ্জিয়ার কিন্তুর করতে পারি—বাতে করে একটি নিউট্রন আবার পরমাণ্ জেকে একটি মাত্র নিউট্রন আবার পরমাণ্ জেকে একটি হৃত্বির প্রক্রিয়ার শক্তি পার্থার সংঘটিত হর আর বিতীয়টি সংঘটিত হর পরমাণ্-বিয়াট্টরে। প্রথম ক্রেরে বা মানবজাতির চূড়ান্ত অকল্যাপে ব্যবহাত হর, বিতীয় ক্রেরে তাই কাজ করে মানবজাতির পরম কলাপে।

1939 সালে প্রথম ত্-জন জার্মান বিজ্ঞানী আটো হান (Otto Hahn) এবং ক্রিংস ট্রাস্থান (Fritz Strassmann) [অবস্থ মূল পরীক্ষা 1938 সালের ডিসেম্বরে করে থাকেন] আবিভার করলেন বে, ইউরেনিয়াম-235 (১৯৯ U) বা প্র্টোনিয়াম-239 (১৯৯ Pu)-এর মত ভারী পর্মাণ্কে ভেজী নিউট্রন দিয়ে আঘাত করা বার, তবে পরমাণ্টি ভেকে প্রচণ্ড শক্তিসম্পার নিউট্রন বেরিয়ে আসে—

$$^{935}_{93}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{936}_{93}U \rightarrow ^{148}_{57}La + ^{89}_{35}Br + 3.0^{1}_{0}n$$

প্রতি ইউরেনিরাম -235 প্রমাণ্ থেকে বেরিরে আনে তিনটি করে নিউট্রন। প্রচণ্ড শক্তিসম্পর এই নিউট্রনগুলি আরও ইউরেনিরাম-235কে ভেলে ফেলে এবং এই প্রক্রিয়াটি গুণোত্তর হারে বেড়ে চলে। ক্রমবর্ধমান শৃত্যল বিক্রিয়ার মূহুর্ভের মধ্যে 20 কোটিইলেক্ট্রন ভোল্টের গুণনীরকে শক্তিবেরিরে আগেন। অবস্তু প্রমাণ্-বোধার সাধারণতঃ

পুটোনিষাম-239 ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
এইরকম পুটোনিয়াম ইউরেনিয়াম-238-এর সজে
নিউট্র বৃক্ত করে পাওয়া বায়। ভারতের
টথেতে আমাদের বিজ্ঞানীয়া এরকম পুটোনিয়াম
তৈরি করতে পারেন এবং বছরে প্রায় ছটি
পরমাণ্-বোমার পরিমাণ পুটোনিয়াম-239 তৈরি
করা বায়; কিল্প আবোণিত সর্তে সে সব মানব
কল্যাণকর কাজে ব্যবহৃত হবার জক্তে; সে সব
দিয়ে পরমাণ্ বোমা তৈরি করা হয় না।

नित्रज्ञिष्ठ मुख्यन विव्यवहात्र (Controlled chain reaction) इंडेरबनिवाम, श्रुरहानिवाम ইত্যাদির বিভাকনের মাধ্যমে দ্বির শক্তি পাওয়া সম্ভব। বেরিরেআসা প্রতি তিনটি নিউটনের ভটিকে ক্যাডিমিরাম শোষক দিরে শোষণ করে यमि अक्टिक विकिशांत अश्म श्राप्त कर्तक मिल्हा হয়, ভবেই প্ৰতি ক্ষেত্ৰে একটি করে ইউরেনিয়াম বা প্রটোনিয়াম ইত্যাদি ভাকতে থাকবে এবং নিৰ্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি স্থিতভাবে বেরিয়ে আসতে পারবে। এই শক্তিকে তেল, করলা ইত্যাদির পরিবর্তে জালানী হিসাবে ব্যবহার করা বাছ। हीन गन-अकाण्ड, माकिताहे ब्रानिता, कारमविका যুক্তরাষ্ট্র এবং বুটেনের মত দেশে ইভিমধ্যেই **এট পার্মাণ্**বিক শক্তি মান্বকলাণেও নিছোভিত कृतकः। छेक मेळिमम्मात विद्यार छैरमान्य कर श्राचन त्य (व्हिट्र) त्यांचारे व्हिक कृष्टि मारेन দুৱে তারাপুরে 380 মেগাওরাট শক্তিসম্পন্ন বিদ্যাৎ কেন্দ্ৰ ছাপিত হরেছে। দিতীয় কেন্দ্ৰ 400 মেগাওয়াট শক্তিসম্পন্ন এবং এটি স্থাপিত হয়েছে রাজস্থানের ৱাণাপ্ৰতাণ সাগৱে। তৃতীয় একটি কেন্দ্ৰ শীৰ্ট মাত্রাজ্বে কালপাঝামে তৈরি হবে বলে ঘোষণা कता श्राहा विकानीत्मत माधनात आहे अहे অপরিমিত শক্তি যানবকলাবে নিয়েজিত চলে মানবকাতির অক্রগতি কে রোধ করতে পারে ?

সমুদ্র-গর্ভে খনিজ পদার্থের সন্ধান

बिक्यम नमी

ৰাছ্যের অহস্থানের আর শেব নেই।
পূথিবীপৃঠ তম তম করে থুঁজে এবার তারা
নেষেছে সাগরের গভীরে।

बुक्ततां का भवमां पक्षि कमिनान वाह-সোটোপ উল্লুন বিভাগের গবেষণার কলে নতুন নিউক্লিয়ার সম্ভতি সম্বাদী-শলাকা (Nuclear probe) আবিষ্ণত श्राद्य. यात्र সাহায়ে সমূত্র-গর্ভে খনিজ প্রার্থের অসুসন্ধান ৰৱা সম্ভৰ হয়েছে। শলাকাটি এতই অহত্যুতিসম্পন্ন रा, करवक हैन पनिक नर्नार्थित मर्या क्वांनल विराम योग, (राय-लाना, जुना, छात्र। या गावानिक यति करतक आंडेमं थारक, जांश्तव जांद উপস্থিতি ধরা পড়বে। বিজ্ঞানীরা এই প্রলাকটিকে বাাণকভাবে সমুদ্রের গভীরে ধনিক পদার্থের नदात्न काटक मांग्यांत कथा विका कत्रकन। ध्यम कि, हनमान जाहांक वा पुरवाकाशंक त्यरक এই শলাকাটির সাহাব্যে অন্নদ্ধান চালিরে সমুদ্র-গর্ভের ভূ-পদার্থভাত্ত্বিক (Geophysical) মানচিত্র তৈরি করবার ব্যাপারও বিশেষ দক্ষতার मरक हे करा महाव।

শলাকাটির কার্যক্ষমতা পরীক্ষা করবার জন্তে প্রায় 100 কিলোগ্রাম ওজনের একটা কৃষ্ণিয় খনিজভূগ সমুদ্রের তলদেশে কেলে দেওয়া হয়! তাতে ছিল লোনা, রূপা, ডামা, ম্যাকানিক শ্রভৃতি বিভিন্ন মৌলিক পদার্থ। পরে শলাকাটির সাহাবো প্রত্যেকটিমৌলিক পদার্থের পরিমাণগত বিশ্লেষণ করে দেবা বার বে, প্রকৃত পরিমাণের সঙ্গে নির্বারিত পরিমাণের কার্যতঃ বিশেষ কোনও ভঙ্গাৎ নেই!

শলাকাটির কাজের কথা তো কিছু বল। হলো। এবার এর কার্যপ্রশালীর তত্ত্বাত দিকটা আলোচনা করবো।

এই শলাকাটিতে থাকে 0'2 বিশিক্সাম (প্রায় 0'00001 আউল) ক্যালিফোর্নিয়াম-252 এবং উচ্চ অন্তভূতিদম্পর গামারশ্মি নির্দেশক যন্ত্র (Gamma-ray detector)।

এটা আগলে খুব নিয়ণজিসম্পর neutron activation analysis! ক্যালিকোর্নিয়াম-252 উৎস থেকে খুবই অন্ন সংখ্যক নিউট্রন নির্গত হয়। এই ধীরগতি নিউট্রনগুলিকে (Slow neutrons)—তারপর বে ধনিজ পদার্ঘগুলিকে পরীক্ষা করতে হবে—তাদের উপর নিকেশ করা হয়। খনিজ পদার্ঘগুলি এই সব ধীরগতি নিউট্রনকে শোরণ করে এবং একটি নজুন তেজফ্রিয় আইলো-টোপ উৎপন্ন হয়।

$$z^{X^A} + 0^{n^1} \longrightarrow z^{X^{A+1} + \gamma}$$

অর্থাৎ X নামে একটি থোল, বার ভাসংখ্যা A ও পারমাণবিক সংখ্যা Z, ববন নিউট্রন ($_0$ $_1$) কণার যারা বিকিরিত হওয়ার ফলে থোলটি একটি তেজ্জির আইনোটোলে পরিণত হর, বার

ভরসংখ্যা (A+1) ও পারমাণ্ডিক সংখ্যা Z এবং গামারখি (γ) নির্গত হর। এই নির্গত গামারখি ভার্মেনিরাম-নিবিরাম গামারখি নির্দেশক কম্ম দিরে বিজ্ঞাবশ করে খনিজ্ঞান খৌলিক উপাদান নির্গর করা সম্ভব।

সমূদ্র-গর্তে করেক ইঞ্চি ব্যাসাধ বিশিষ্ট ক্ষেত্রকলের উপর 2/1 মিনিট ধরে ক্যালিফোর্নিরাম252-এর উৎস থেকে নির্গত ধীরগতি নিউট্রন রিমির বিকিরণ হয়; তারপর নির্গত গামারশ্যি—
গামারশ্যি নির্দেশক বল্লের সাহায্যে বিশ্লেষণ করে
কি কি মৌলিক পদার্থ কত পরিমাণ আছে, তা
4/5 মিনিটের মধ্যে নিরূপণ করা মোটেই শস্ক্রকাজ না। এই বিকিরণের কলে যে তেজজ্ঞিগভার
ক্ষেত্র হয়, তার জন্তে ভেজজ্ঞিরতাজনিত কোন ও

করক্ষতির সভাবনা মোটেই নেই, কারণ গেই তেজজিগতা মাত্র কয়েক বনীর মধ্যেই পুর কীণ হয়ে বায়—ঐ স্থানের স্থাভাবিক তেজজিরতার প্রায় মন্ত্র ভাগ কমে বায়।

ছ-মুখ বছ বু ইকি ব্যাস্থিনিট 3 ইকি দীৰ্ঘ টেনলেশ টালের কোটার মধ্যে থাকে ক্যানি-কোর্নিরাম-252। সন্ধানী-শনাকার এক প্রাছে থাকে এই কোটাটি আর অপর প্রাছে 5 ফুট পুরে থাকে 2 ইকি ব্যাস্থিনিট জার্মেনিরাম-নিবিরাম-ডিটেটার।

এই বছের বছল প্রচারের জক্তে এখন জোর চেটা চলচে, বাতে সমুক্ত-গর্ভের থনিজ পলার্থের মানচিত্র অন্তন করা সম্ভব হয়। এখন বিখের করেষটি প্রখ্যাত গ্রেষণাগারে এটিকে ব্যবহার করা হচ্ছে।

সঞ্চয়ন

ভারতীয় বিজ্ঞানীদের চাক্র উপাদান পর্যালোচনা

বোষাইবের টাটা ইনস্টিটিউট অব কাণ্ডামেন্ট্যান বিসার্চে চাজ শিলা নিরে গ্রেষণার কলে নৃত্র অনেক কিছু জানা গেছে, টাল সম্পর্কে মাছ্যের আনের সীমা অনেকবানি প্রসারিত হরেছে। ভবিষ্কতে এই স্কল্ তথ্য টাছ ও অস্তান্ত গ্রেহর স্টে-রহুম্মের উপর বিশেষ আলোকপাত, করবে বলে বিজ্ঞানীদের ধারণা।

আয়পোলো-11 এবং আয়পোলো-12-এর
মহাকাপচারীরা চত্রপৃষ্ঠ থেকে বে সকল মৃতিকা ও
প্রত্তর পৃথিবীতে নিরে এসেছিলেন, তালের
কতকাংশ বৈজ্ঞানিক তথ্যাস্থ্যজ্ঞানের উদ্দেশ্যে
ইনস্টিট্টেটকে দেওরা হর এবং ডক্টর দেবেজ্ঞলাল
সাতজ্ঞন বিশিষ্ট বিজ্ঞানীকে নিরে এই সকল উপাদ্ধানের উপর প্রীক্ষা-নিরীকা চালান। 1971

সালের প্রথম দিকে আমেরিকার জাতীর বিধান বিজ্ঞান ও মহাকাশ সংখার উল্লোগে চাল্ল বিজ্ঞান বিষয়ে যে দিতীয় বার্ষিক সম্বেগন অন্তর্ভীত হয়, তাতে তাঁদের গ্রেষণার কিছুটা ফলাকল উপ-যাণিত করা হয়।

ইনন্টিউটের ভূ-পদার্থ-বিজ্ঞান বিভাগের প্রধান

ডক্টর লাল এই গবেষণার ফ্রাক্স থ্বই চমক্প্রদ
বলে মন্তব্য করেন। তিনি বলেন—উন্ধারণ।

সম্পর্কে ইন্ডিপূর্বে বে স্কল তথ্য সংগৃহীত

হরেছে, তা বর্তমান পর্বালোচনার স্থাবিত

হরেছে। বিভিন্ন ধরণের মহাজ্ঞাগতিক ঘটনার

ইন্ডিহাস চাজ নিলার বে ব্থাব্যভাবে সিপিবছ

থাকে, তা জামরা এই জন্তব্যানের কলে জানতে

পেরেছি।

बहे गर्वश्रमात करन अधानतः निम्निविक कथा-नमृह मागृहील इस्ट्रह। ভবিষ্যৎ গবেষণা ও कार्यरक्तत्व व्यादारगत भरक धरे नकन छना पुरहे ভাৎপৰ্বপূৰ্ব ৷

रेन छि छि छ दि बानी वा हां छ छ ना ना दन मरवा থুৰ ভাৱী ৱাসাহনিক মেলিক উপাদানের সন্ধান **(भराइन)** भरवयमांभारत व्यवता अक्षिर्छ अहे ধরণের উপাধানের সন্ধান এর আাগে পাওয়া বায় नि। ভবিশ্বতে নক্ষত্তের বিবর্তন, মেলিক উপাদানের সংশ্লেদৰ এবং সোরমগুলীর বিভিন্ন धार्ट्य एष्टि-बर्फ উत्यांहत्न करे नकन छथा पुरहे সহারক হতে পারে।

নতুন নতুন তথ্য উদ্ঘাটিত হওয়ায় মৌলিক পদার্থের ভরের তালিকা প্রসারিত হবে, 300 ভরের পদার্থত সেই ভালিকার স্থান পাবে বলে: বিজ্ঞানীদের ধারণা। বর্তমানে আমেরিকা ও করেক কোট বছর অতিবাহিত হরেছে। ক্যালি-সোভিবেট রালিয়ার গবেষণাগারে স্বচেয়ে ভারী বে সকল মেলিক উপাদান কৃত্রিম উপাত্তে তৈরি वा मश्लिषिक श्राहरू, अहे मक्न हां खेलांगान ভার চেরেও ভারী। আদি পর্বের উবাকালে कि রক্ষ ভাপমাত্রা ও খনছের কোন পরিবেশে যে धारे नकन चित्रिक जाती योनिक छेनानात्नत खना हाइकिन, (म विश्वदान को मकन खालाव ভিত্তিতে অনেক কিছু জানা বেতে পারে।

চাক্র ধূলির মধ্যে ইনস্টিটউটের বিজ্ঞানীরা केष्ठेटबनिवादमद कारबंध खाबी, विषय श्रुटोनिवाय-244 नामक योजिक भगार्थंड महान (भरहरकन। धरे योनिक উপापान अहुत भविषात होता धृनिए ब्राह्म । छक्रेब नान करे श्रम् वरनाइन (य, करे উপাদানের সন্ধান তিনি চাক্ত মৃত্তিকার পেরেছেন, ठांख भिनांत्र नत्र। এटक ठांरमत्र व्यश्मवित्नव दर ुपुरहे बाठीन, अहे क्यारे बायानिक हव। स्रोब-मखनीत एडिस भूर्तिहे हाम यंगन कठिन आकात बादन क्विह्म, त्मरे न्यद्वद छेलालान बददद्य है।एम्ब कांन कांन जरान।

एकेंद्र मांग को धानरक चांत्रक वर्रम-- अब मर्र्या (क्रवन्यात हास श्रावत बाहीनरचन स्थानहे नत्, भावमानिक भगार्थ-विकान ७ क्-भगार्थ-विकारनव দিক বেকেও এই তথ্য বিশেষ তাৎপৰ্বপূৰ্ণ। সোগ-मधनीत रुष्टित चानि भर्द चित्रक छात्री योनिक भवार्थन चाचिर्वन मदान कराज शिव चांदे ! अक्षि विषय धार्मानिक स्टब्र्स्ट त्व, अहे मक्न পনার্থের অভিত কোট কোট বছর ধবে অকুর तरबट्ट, आंत्र यर्था पविभाग करे बतलब छाती नेपार्थित जराज्ञवरनव अञ्चलन निविध्ये बरवर्ष । .

্চাজ ধুলিতে প্লেটানিয়াখের অক্তিয় টালের স্টির রচন্দ্রের উপরও আলোকপাত করে। ডক্টর নরেজ বলেছেন,—কেন্ত্ৰীনa è প্রসক্ষে সংশ্লেষণের বা নিউক্লিরার সিছেসিসের সমাপ্তি এবং हीरमंद चक्र वार शिमार्य क्षेत्र वार्या কোনিয়া ইনষ্টি,টউট অব টেকনোলোজীর বিজ্ঞানী-म्ब भर्गालाह्नाइ ७ वह यक न्याविक इत्हर ।

চল্রপটে মহাজাগতিক বৃশ্মি নিরেও ইনষ্টিউটের विकानीया गरवयना जानियाहितन। ज्यापातना-12 ৰে চান্ত শিলা পুৰিবীতে নিন্নৈ এণেছিল, দেই निलाक माधारमहे छात्रा अहे विवदत नतीका-নিরীকা করেছেন। মচাজাগতিক রশার প্রধান উৎস व एर्व, जा नर्वक्रनविभिष्ठ। जाँदा वरणह्न दव, गढ এক কোটি বছবের মধ্যে এই সকল বশার শক্তির তেমন কোন পরিবর্তন ঘটে নি।

চাজ মৃত্তিকার বিভিন্ন স্তর নিষ্ণেও ঐ স্কল विकानीया नतीका-नियीका हालियाहितन। छात्रा এই সম্পর্কে বলেছেন বে, চল্লপুঠে বর্তমানে যে সকল थाखबरेख (एवा यात्र, त्म मुक्न विन नक बहुद পূৰ্বে চঞ্চগৰ্ভের 20 সেণ্টিনিটার নীচু খেকে উপরে উঠে এসেছে। हांस धूनि मण्यक् विकानीया वरमध्य (व, हरक नाना भस्तत त्राह्य । (व दान (बरक में कृति मानृशीक स्टब्राइ, त्मबादन 1 त्वरक 10 क्लांके बद्धरवंत मर्था विश्वित्र ग्रह्मव स्थरक क्रे

উপাদান এনে অধা হয়েছিল। টাদ স্থান্ত হয়েছে 450 কোট বছর পূর্বে, স্থভরাং সেই সুলনার এই সময়টা এমন কিছু বেশী সময় নয়।

ক্ৰিল ট্ৰ্যাক টেক্নিক বা বে প্ৰক্ৰিৱার কোন বস্ত প্রস্তঃনিভ্ত হয়, সেই প্রক্ৰিয়ার সাহায্যে উদ্ধাৰণা নিয়ে এখানে গবেষণা হচ্ছে। এই গবেষণার স্বীকৃতি হিসাবেই এই গবেষণা প্রতিষ্ঠানকে আমেরিকার জাতীর বিজ্ঞান ও মহাকাশ সংস্থা তথ্য স্থল্যন ও গবেষণার জন্তে চাক্র উপাদান উপহার দিয়েছেন। অ্যাণোলো-14 র মহাকাশচারীরা বে সকল চাক্র নিলা ও ধূলি পৃথিবীতে নিয়ে এসেছেন, সে সকলও তাদের দেওয়া হয়েছে।

ফাসিল ট্রাক টেক্নিক সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা বলেছেন বে, ভারী বিহ্যুভারিত কণাসমূহ বধন প্রস্তারের সিলিকেট মিনারেল বা ধূলির মধ্যে বে বাত্তব পদার্থ রয়েছে, ভাদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, সেই সকল কণা সেই প্রস্তারের কাঠিছের দক্ষণ পরিণতি লাভ করতে পারে না। জীবান্মের মধ্যেই সেই কণাপ্রবাহের অবস্থান্তর ঘটে। এদের রালারনিক বিশ্লেষণ সম্ভব, অপ্নীক্ষণ যুৱের সাহাব্যেও এই সকল কণার সম্ভান পাওরা দ্বার।

এই পদ্ধতিতেই ইনন্টিটউটের বিজ্ঞানীর। চাল্ল'নিলা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছেন। ডক্টর লাল এই প্রসাদে বলেছেন—বিদ্যান্তারিত এক মিলিপ্র্যামের এবং তার চেরেও কম চাক্র উপকরণের
উপর আমরা এই পদ্ধতিতে পরীকা করে দেখেছি।
মহাজাগতিক রশ্মির সৃষ্টির স্কুরু থেকেই ঐ চাক্র
শিলা ও ধূলি ঐ রশ্মির তেজক্রিগার মধ্যে ছিল।
এই তথ্যাস্থপদ্ধানের ফলে এই তেজক্রিগার ইতিহাল
ন্তন করে রচনা করতে হল্ছে। বে সকল তেজক্রিয়
আইলোটোপের অন্তিদ্বের সন্ধান আরু আর পাওরা যার না, কিন্তু প্রত্তরসমূহ ঘনীভূত হ্যার
সমরে পাওরা যেত, এই পদ্ধতিতে সেই সকল
আইলোটোপ স্পার্কেও তথ্যাস্থ্যদ্ধান করা বেতে
পারে।

চাঁদ সম্পর্কে বন্তদ্ব সম্ভব তথ্য সংগ্রহের প্ররোজনীয়তার কথা উল্লেখ করে ডক্টর লাল আরপ্ত বলেন—আমানের উত্তর পুরুবেরা চাঁদকে নানা-ভাবে কাজে লাগাতে পারে, সেখানে তারা বসবাস করতে পারে, চাঁদকে ভিত্তি করে তারা অন্ত গ্রহে থেতে পারে, রসায়ন-বিজ্ঞান, জ্যোতির্বিজ্ঞান এবং অন্তান্ত বিষয়ে পরীকা-নিরীকা ও গ্রেবশা চালাতে পারে। মহাজাগতিক রশ্মির তেজজ্ঞিরা, উত্থাক্পা, সৌরঝ্যা এবং পৃথিবীর চৌষক ক্ষেত্র আজে আর মাত্র পূঁথিগত বিষয় নয়—এই সকল বিষয়ের সঙ্গে এই পৃথিবীর মাহুবের অন্তিম্ব বজার রাথবার প্রশ্নও জড়িত।

কীট-পতঙ্গের সমাজ

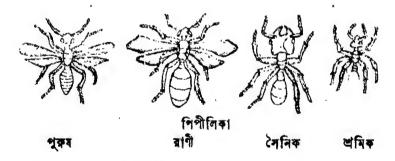
জীহরিমোধন কুণ্ডু#

প্রজাপতি, মথ, শিপীলিকা, মৌমাছি প্রভৃতি হলো সন্ধিপদ পর্বের পতক শ্রেণীভূক্ত জীব।
অধিকাংশ কীট-পতক এককভাবে বাস করলেও করেক রকম কীট-পতকের মধ্যে বিচিত্র ধরণের সামাজিক জীবন দেখা বার। সামাজিক পতকেরা বিভিন্ন স্থানে উপনিবেশ তৈরি করে বাস করে।
একটি উপনিবেশে সামাজিক রীতি অক্স্যারী একই প্রজাতির পতকদের মধ্যে কার্য অহ্নারে শ্রেণীভেদ থাকে। বিভিন্ন শ্রেণীর কীট-পতকেরা তাদের নিজ নিজ কার্যের বারা সামাজিকভাবে গোন্ঠী বা উপনিবেশকে বাঁচিরে রাথে।

পিপীলিকা

পিপীলিকা পৃথিনীর সর্বত্ত অত্যন্ত পরিচিত সামাজিক পতল। বিখ্যাত কীট-পতলবিদ্ Imms একটি পিপীলিকা গোটাতে 29 রকমের শ্রেণীতেদের রাণীর দেহে একজোড়া ডানা গজার। জাবার পরিণত বর্ষে ঐ ডানা ঝরে বার। এদের একমাত্র কাজ হলো ডিম পাড়া। পিশীলিকার একটি উপনিবেশে কতকগুলি রাণী বাস করে। এদের পরিচর্যার ভার থাকে প্রমিকদের হাডে। একমাত্র বংশবৃদ্ধি ছাড়া এরা সমাজের জ্বন্তে অক্ত কোন কাজ করে না। এদের আয়হালও দীর্ঘ।

- 2. পুক্ষ—নাণীদের অপেকা দৈহিক আছতিতে এরা বেশ ছোট হয়। পুর্ণাক আরুতি প্রাপ্তির
 সময় এদের দেহেও একজোড়া ডানা গজার।
 সামনের ভাঁড় ছটি অত্যন্ত গদ্ধ-সচেতন। এদের
 একমাত্র কাজ মিগনের সময় ভক্রাণ্র ঘারা
 ডিখাণ্ডে নিষিক্ত করা; কিছু জন্মহত্তে এরা রাণীর
 অনিষ্ক্ত ডিম থেকে হাই হয়।
- শ্রমিক—প্রকৃতপক্ষে এরা প্রজনন ক্ষমতাহীন
 শ্রীপতক। নিথিক ডিমাণু থেকে এদের জন্ম



কথা উলেধ করেছেন। সচরাচর একটি পিপীলিকার উপনিবেশে 4 রক্ষের শ্রেণীডেদ দেখা যায়।

রাণী—একটি উপনিবেশে বস্বাসকারী বিভিন্ন শ্রেণীর পিশীলিকার মধ্যে রাণীই এক্মাত্র রাজকীর সন্মান পেরে থাকে। দৈহিক আকৃতিতে রাণীই হলো সবচেরে বড়া পূর্ণাক আকৃতি প্রান্তির সময় হয়। কিন্তু খান্ত-বৈষ্ণাের জন্তে বড় হ্বার সক্তে সক্ষে এরা প্রজনন-ক্ষতারহিত প্রনিক শ্রেণীতে পরিণত হয়। এদের ভাষা গঞার না। প্রকৃতপক্ষে এরাই শ্রম দিয়ে উপনিবেশকে বাঁচিয়ে

 প্রাণিবিভা বিভাগ, বাক্ডা সন্মিণনা কলেজ, বাক্ডা। বাবে। বাছ সংগ্রহ, বাসা তৈরি, রাণী ও পুরুষের পরিচর্যা প্রভৃতি ওদের কাজ।

4. সৈনিক—রূপান্তরিত শ্রমিক থেকেই এদের জন্ম হয়। এদেরও ডানা থাকে না। এরা অত্যন্ত বলিঠ ও কঠোর সংগ্রামী। উপনিবেশকে শক্রমুক্ত করা এবং কঠিন খান্তকে গুঁড়া করা এদের কাজ।

বিভিন্ন প্রজাতির পিপীলিকা নিজ নিজ উপ-निरवरभंद करन विकिन्न धरायत वामा वार्थ। करव অধিকাংশ ক্ষেত্ৰেই এরা মাটির নীচে বিভিন্ন প্রকোর্ম-যুক্ত বাসা তৈরি করে। বৈশিষ্ট্যপূর্ণ একটি বিশেষ কক্ষে রাণী ডিম পাড়ে। শ্রমিক ডিমগুলি তুলে এনে নাৰ্শানীতে রাখে এবং বড় না হওয়া পর্যন্ত লানন-পালন করে। কোন কোন প্রকোষ্ঠ ভাঁডার ঘর হিসাবে ব্যবহাত হয় এবং সেধানে ধাতা জনা করা থাকে। ভারতীর লালপিঁপড়ে বা নালদো পাতার সাহায্যে বাসা তৈরি করে। একটি উপনিবেশে 500.000 পর্যন্ত পিপীলিকা বাস করে। কোন কোন প্রজাতির পিপীনিকা অন্ত প্রজাতির উপনিবেশকে আক্রমণ করে এবং আক্রাম্ক উপ-निर्वाभव अभिक, शूक्रव-व्यन कि. बागीक् व वन्ती करत अपन की उमामजर्म निरम्भ करत । छोरमत দিয়ে খাত্ত সংগ্ৰহ, বাচ্চা লালন-পালন প্ৰভৃতি কাজ করিছে নেয়।

পূর্ণাক জী ও পুরুষ শিপীলিকাদেরই ভানা
গজার। প্রজননের পূর্বে একঝাঁক স্ত্রী ও পুরুষ
শিপীলিকা আকাশে উড়তে থাকে। একই সময়ে
হয়তো অস্তান্ত উপনিবেশ থেকেও এক এক
ঝাঁক শিপীলিকা আকাশে উড়ে আসে। এর
ফলে গোটাবহিত্তি শিপীলিকার পারশারিক
নিলনের সন্তাবনা থাকে। ভারপর এক
সমরে অনেক উচু আকাশে উড়ন্ত অবস্থার জী
ও পুরুষের যৌন-মিলন ঘটে। বৌন-মিলনের পর
অবিকাশে পুরুষই মৃত্যুবরণ করে। রাণী আবার
মাটিতে কিরে আসে। গাছের অজ্ঞ পাতা মুড়ে

ভার মধ্যে সে ডিম পেড়ে মৃতন উপনিবেশ তৈরি করে, অথবা পুরনে। উপনিবেশে গিয়ে পিশীলিকার সংখ্যা বৃদ্ধি করে।

মোমাছি

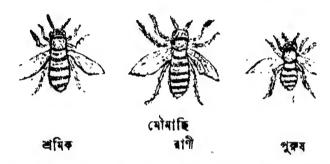
মৌষাছিও সামাজিক শতক। এরা মৌচাক
গঠনের মাধ্যমে উপনিবেশ তৈরি করে। সাধারণতঃ
একটি বড় মৌচাকে 50,000 থেকে 80,000
মৌমাছি বাস করে এবং ছোট মৌচাকে 4000
থেকে 5000 মৌমাছি খাকে। এদের মধ্যেও
কার্য অনুষায়ী প্রেণীভেদ আছে।

- 1. রাণী—একটি মোচাকে মৌমাছির সংখ্যা
 বতই হোক না কেন, এদের কেত্রে রাণীর সংখ্যা
 একটি। সমরে সমরে একাবিক রাণীও
 দেবা বায়। রাণীর দেহ বস্বা এবং তার
 একমাত্র কাজ বংশবৃদ্ধি করা। পরিণত বয়সে
 রাণী প্রত্যহ প্রায় 200টি ভিম পাড়ে এবং
 সারা জীবন 1,500,000 ডিম পাড়তে পারে। রাণী
 ক্ষমও মৌচাক তৈরি অববা মধু সংগ্রহ প্রভৃতি
 প্রমের কাজ করে না।
- 2. পুক্র—একটি মৌচাকে পুক্রের সংখ্যা করেকটি থেকে 200 পর্যন্ত দেখা বার। এনের দেহের গঠন মাঝামাঝি, ছটি ভানা আছে এবং চোৰ ছটি অত্যন্ত বড়। এরা অত্যন্ত অনস প্রকৃতির। এদের একমাত্র কান্ধ ডিয়াগুকে নিষ্ঠিক করা।
- 3. শ্রমিক—সমতা উপনিবেশে এদের
 সংখাই স্বচেরে বেণী। আরুতিতে রাণী ও
 পূরুবের চেরে এরা ছোট। শক্তিশালী ডানার ভর
 করে এরা দীর্ঘণথ উড়ে বেতে সক্ষম। দেহ থেকে
 মোম নির্গত করে ভার সাহাব্যে মোচাক তৈরি
 করে, ভাছাড়া এরা ফুল থেকে মধু সংগ্রহ, রাণী ও
 পূরুবের সেবা এবং বাচচা পালন-পালন করে।
 এদের দেহে এক ধরণের বিষ গ্রান্থ থাকে এবং
 ছলের সাহাব্যে দংশন করে ঐ বিষ শক্তর দেহে
 চেলে দের।

কেবলমাত্র ডিম পাড়বার ক্ষম্পেই যৌমাছিরা
আকালে ওড়ে না। গ্রীয়কালে এলের সংখ্যা বৃদ্ধি
পার এবং একই স্থানে সংখ্যাবৃদ্ধির চাপ কমাবার
জম্ভে অনেক মৌমাছি ন্তন উপনিবেশ স্পৃষ্টির
আশার অন্ত স্থানে উড়ে বার। স্থান পরিবর্তনের
আগে প্রমিকেরা মোঁচাকের মধ্যে বিশেষ ধরণের
কিছু প্রকোঠ তৈরি করে, যার মধ্যে ন্তন রাণী ও
পুরুষ অন্যগ্রহণ করতে পারে। কিন্তু নতুন রাণী
পূর্ণাক আকৃতি প্রান্তির আগেই পুরাতন রাণী

ক্ষণায় বত তিম পাড়ে, গেই সব তিমকে নিবিজ্ঞ করতে পারে। সাধারণতঃ একবার বৌন-মিলনের পর বিতীরবার মিলনের দরকার হর না। কিছ অধিকাংল ক্ষেত্রেই মিলনের শেষে আহ্ত পুরুষের মৃত্যু ঘটে। রাণী বৌচাকে ক্ষিরে আসে এবং বুদ বয়সে খান পরিবর্তনের কাজে আর কথনও মৌচাকের বাইরে বার না।

রাণী মৌমাছি বে ডিমগুলি পাড়ে, তার মধ্যে নিবিক্ত ডিম থেকে জীমৌমাছি এবং অনিবিক্ত



কিছু সংখ্যক শ্রমিক ও পুরুষকে নিরে অক্ত তানে চলে বার। ফেলে বাওরা মোঁচাকটি থেকে প্রথম বে জীবাচনা বেড়িরে আলে, সেই হর কুমারী রাণী এবং পরে যে সমস্ত বাচনা বেরিরে আলে, ভাদেরকে হত্যা করে কুমারী রাণী কর্ষমর কর্ড্র প্রভিত্তা করে। কারণ ভাবী রাণী কর্ষমর কর্ড্র শ্রমিষাছির প্রভিত্তাশিতা সন্ত করে না। কোন কোন সমর থাত্যের অভাবের জল্তে পুরনো মোঁচাক ফেলে সকলে উড়ে যার।

মৌষাছির। ডিম পাড়বার অস্তে বে আকাশে ওড়ে, তা পুর্বোক্ত আকাশে ওড়া থেকে সম্পূর্ণ পুৰক। একেত্রে একমাত্র কুমারী রাণীই আকাশে ওড়ার অংশগ্রহণ করে। ডিম ফুটে বাচ্চা বেড়িরে আসবার এক সপ্তাহের মধ্যে ভাবী রাণী এক বাঁক পুরুষকৈ সকে নিরে আকাশে ওড়ে। উল্লুক্ত আকাশে জ্রী ও পুরুষদের বোন-মিলন হয়। জ্রী মৌষাছি দেংমধ্যন্থিত থলিতে অক্তম্ম ওক্তাণু ক্যা করে নের। ফলে রাণী জীব

ভিষ থেকে পুক্র মৌমাছি জন্মার। বাচনা
ন্ত্রী মৌমাছিকে শুশাবারত শ্রমিক বদি মুখের
লালামিশ্রিত এক ধরণের বিশেষ মধুপান করার,
তবেই বাচনার প্রজনন বন্ধুগলি পরিগত রূপ ধারণ
করে। এরা ব্যোবৃদ্ধির সক্ষে সক্ষে কুমারী
রাণীতে রূপান্ধরিত হয়। আর যদি শ্রমিকেরা
ক্রেল বাচিয়ে রাধবার জন্তে সাধারণ মধু পান
করার, তবে বাচনার প্রজনন বন্ধুগলি বহিত হয়
না এবং জন্মহত্রে ন্ত্রী মৌমাছি বন্ধা ন্ত্রীতে
পরিশত হয়।

গ্ৰেলং প্ৰভাপত্তি

এরা সামাজিক প্তল নর। বর্ধাকালে
সাধারণতঃ এরা একা একা ফ্লে ফ্লে উড়ে বেড়ার।
পূক্র গ্রেলিং প্রজাপতি অত্যন্ত গন্ধসচেডন। খুরডে
খুরতে কোন এক সমর পূক্র প্রজাপতি মাটির
উপরে অব্যা সাছের ডালে অত্যন্ত সজাগ হয়ে
চুপ করে বসে থাকে। ব্যন্ত অন্ত কোন প্রজা-

পण्डि अरमन्न भाग मिरन छैर पात्र, क्थन है 🖨 সভাগ পুরুষ প্রভাপতি ভার পিছু ধাওয়া করে। উড়ত প্রজাপতি বদি জীজাতের হয়, তাহলে নেও এক সময় মাটতে বসে পড়ে। পুরুষ প্রকাপতিটি ভবন অগ্রসর হয়ে তার মুখোমুধি বসে। বৰি জীপ্ৰশাপতিটি সকে সকে ডানা ছলে সক্ষতি



পুরুষ গ্রেশিং প্রজাপতির নৃত্য

জানায়, তাহলে উভয়ের বৌন-মিলন সংঘটিত হয়। আর বদি চুণ করে বলে থাকে, ভাহলে পুরুষ প্রজাপতিটি ভার মানভঞ্জনের জন্মে নানারূপ আছ-ভত্তী হুক করে। প্রথমে ভানার একট ঝাঁকা দেয়। পরে এমনভাবে ডানা ছটি যেলে थरत, याटक मानाव छेशरत हमरकात कारना माग-শুলি স্ত্রীপ্রজাপতিকে আরুষ্ট করে। এর পর সম্পৃতাগের পাৰা ছটি তুলে স্ত্রীপ্রজাপতির সামনে এমনভাবে মাধা নেড়ে বছতা স্বীকার করে, যাতে সহজেই জীপ্রজাপতি সাড়া দের। কিছ তাতেও বদি কাজ না হয়, তাহলে সামনের উড় ছট ধরে আতে আতে নাডা দিতে থাকে এবং সর্বশেষে পেটের তলার আন্তে আতে নাডা দের। এই তাবে মনোরঞ্জনের পালা শেব হলে वी-शूक्षरबद्ध मिनन इहा अद्रश्य व्यवनिष्ठ कीवतन ध्यनिर श्रक्षांभिक्ति धका धका विघरन करत धवर আর কখনও উত্তরে মিলিত হর না।

সাইকিড মথ

जीनाहेकिछ यरपता कांत्रम छात्रा नाबादम्छः छानाविशीन। खीमरबता मूरवामूचि इत्र थेवर मास्कृत किक्कि छेनारात्र

এবং আধারত্বল থেকে ভারা মোটেই অঞাসর হতে পাৰে না। পুৰুষ মৰেবা উড়তে পাৰে। তাবের শক্ত ভানা আছে। পুরুষ মধের ভুঁড়

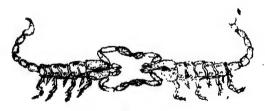


সাইকিড মথের গন্ধসচেতনশীল ভাঁড

ছটি পালকের মত এবং অভ্যন্ত গন্ধ-সচেতন। শুটি থেকে বেরিরেই ভারা খুঁজে বেড়ার স্ত্রীমথকে ৷ প্রীমধের দেহ থেকে এক অন্তত মিটি গন্ধ বের इन्न, वा शूक्रव मधरक व्यक्तिंग करता। शूक्रव मध ভঁড়ের সাহাব্যে বছ দূর থেকে-এমন কি, ছ্-ভিন মাইল দুর থেকেও স্ত্রীমথকে থুঁজে বের করে পরম্পরে মিলিভ হয় এবং ভারপর স্ত্রীমধ ভিম পাডে।

কাঁকডাবিছা

কাঁৰড়াবিছা প্ৰকৃতপক্ষে প্ৰক শ্ৰেণীভূক নর, কিছ সদ্ধিপদ পর্বের অস্তর্ভুক্ত। এদের जी-श्रकरवत्र विनन नथरक कीय-विकानी Fabre

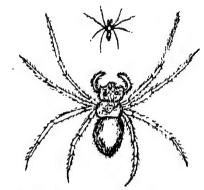


ৰুতাৰত কাৰ্ডাবিছা

উড়তে পারে না। অভুত বর্ণনা দিয়েছেন। বৌন-মিলনের পুর্বে ভারা ভটি থেকে বেরিরে কাছেপিঠেই আতার নের দিকে ছুলে অবস্থান করে। ভারপর পুরুষ্টি ভার শাষনেয় বড় ইাড়াট দিয়ে জীবিছার বড় ইাড়াট বয়ে এবং তাকে বিরে 30 মিনিট বেকে 120 বিনিট পর্যন্ত সে নাচতে থাকে। এই সমর সোঁ গোঁ করে এমন শব্দ করে, যা বেশ দূর থেকেও শোনা যায়। এই নাচের পর জীবিছা পুরুষ বিছার সকে মিলিত হতে রাজী হয়। পুরুষ বিছাট তথন মিলন ছলের জন্তে গর্ত খুঁজতে বেরিয়ে যায় এবং জীবিছা তাকে পিছু পিছু অহুসরণ করে। অবশেষে নির্দিষ্ট গর্তে তারা মিলিত হত্ত এবং মিলনের শেষে জীবিছা পুরুষ বিছাকে নিষ্ঠ্রতাবে হত্যা করে থেরে কেলে।

মাক্তুসা

এরা কাঁকড়াবিছার স্মগোতীর প্রাণী। পুরুষ মাকড়সা স্ত্রীমাকড়সার চেরে অনেক ছোট। বৌন-মিলনের আগে পুরুষ মাকড়সা একটি ছোট সুস্কুর জাল বোনে। এরপর পুরুষ মাকড়সাটি ভার স্বাণেজিরের সাহাব্যে স্ত্রীমাকড়সার থোঁকে ভার জালে এসে উপস্থিত হয়। এবানে এসে নানারক্য ভলীমার সাহাব্যে সে স্ত্রীমাকড়সার



উপৰে পুৰুষ মাৰ্ডসা, নীচে স্ত্ৰী মাৰ্ডসা

চিন্তাকর্ষণের চেষ্টা করে। অবশেষে সম্মতি পেলে উত্তরে মিশিত হয়। মিশনের পর অধিকাংশ স্ত্রীমাকড়সাই পুরুষকে হত্যা করে থেরে ফেলে।

ইউরেনিয়ামোত্তর মৌল

অরবিন্দ দাশ*

ইউরেনিয়ামোন্তর মোল (Trans-uranic elements) বলতে ইউরেনিয়াম থেকে তারী মৌলগুলিকেই বুঝার। এদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো, এরা প্রত্যেকেই তেজজ্রির এবং এদের প্রত্যেককেই লেবরেটরীতে ক্রন্তিম উপারে সংশ্লেষণ করা সন্তব। ক্রন্তিম উপারে সংশ্লেষত মৌল-শুলির কথা উঠলে প্রথমেই বলা বার, নিক্লিন্তর মৌল-একে '1937 সালে প্রস্তুত্ত করা হরেছিল। এটাই প্রথম ক্রন্তিম মৌল, এরপর খোল গেবরেটরীতে বাকী নিক্লিন্ত মৌল ও আন্তার থৌল প্রথমেতর ক্রন্তের ক্রের চেরা চলে।

ইউরেনিয়ামোত্তর মোলগুলি ত্রুক হয়েছে মোল 93-কে দিরে। 1940 সালে ই. ম্যাক-মিলান ও পি. এবেলসন দেখিছেছেন বে, ইউ-বেনিয়ামের সম্মানিক (Isotope), $\binom{288}{92}$ $\binom{288}{9$

- त्रभावन विकाश, वामकृष्य मिनन व्यावानिक महाविकानव, त्याः नदबळ्ळ शृब, 24 थवश्या।
- 1. এখানে উপ্রতিপি (Superscript)
 মোলের জর সংখ্যা (Mass number) এবং
 জ্ঞানিপি (Subscript) পার্যাণবিক জ্ঞান্ত
 নির্দেশ করছে। আধুনিক নিয়ম অমুধারী তেজ্জির
 মোলের একই পার্থে জর সংখ্যা ও পার্যাণবিক
 ক্রমান্ত লেখা হলো।

করলে প্রথম পর্বাহে পাওরা বার গামা (γ)রন্ধি ও অন্থায়ী U-239। এটি ঘতঃই বিটা (β)রন্ধি বিজ্ঞুরিত করে এর অপেকা এক অধিক
পারমাণবিক ক্রমান্থবিশিষ্ট (Atomic number)
মোল গঠিত হয়। ইউরেনাসের পরবর্তী প্রহ
নেপচুনের নামান্থপারে এর নাম হলো নেপচুনিরাম
(Np)²

ঐ বছরই ম্যাক্ষিলান, সীবোর্গ প্রমুধ দেখালেন, নেপচুনিরামের ঐ সমন্থানিকটি আবার একটি বিটা কণা হারিছে মোল-94-এ পরিবর্তিত হয়। নবম গ্রন্থ প্রটোর নামান্ত্রসারে এই মৌলকে বলা হলো প্রটোনিরাম (Pu); কিন্তু এই সমন্থানিক আলকা (এ)-রশ্মি বিচ্ছুরক, তাই তা আবার ইউরেনিরামের সমন্থানিকে পরিব্রতিত হয়।

$$^{239}_{93}Np \longrightarrow ^{239}_{94}Pu + \beta$$
;

$$^{239}_{94}Pu \longrightarrow ^{235}_{92}U + <$$

নেপচ্নিরাম, প্র্টোনিরামের অস্তান্ত সমন্থানিক-শুলিও জানা গেছে। বেমন, নেপচ্নিরামের দীর্ঘতমন্থায়ী সমন্থানিক 237 কাল—2.25×10° বছর) পাওরা বার ইউ-রেনিরাম 237-এর বিটাবিচ্ছুরণ প্রক্রিয়ায়।

$$^{287}_{98}U \longrightarrow ^{237}_{98}Np+\beta$$

আর প্রটোনিরামের দীর্ঘতসহারী সমস্থানিক

143Pu (অর্থজীবনকাল—5:00×10⁵ বছর)
পাওয়া বার প্রটোনিরাম-241-এর উপর নিউটন
কণা দিয়ে আঘাত করে।

প্রটোমিয়াম-242-এর শুরুছ কিন্তু কম নছ। এর শর্কীবনকাল বলা হয়েছে 5×10^6 বছর। আবার তেজক্রির প্রতিতে পৃথিবীর বরস হিসাব করে দেবা গেছে, তা হলো—এ সময়ের হাজার গণেরও বেশী। তাই বলা বেতে পারে, পৃথিবী স্টের সমরে কিছু প্রটোনিয়াম থাকলেও আব আর তা থাকা উচিত নয়। ইউরেনিয়ামের খনিতে প্রটোনিয়ামের সমস্থানিক পাওয়া যার, অর্থাৎ বলা বার নিশ্চরই প্রকৃতিতে এই প্রটোনিয়াম আবিষ্ট তেজক্রিয়তা (Induced radioactivity) প্রক্রিয়ার গঠিত হয়েছে।

সীবোর্গ ও তাঁর সহক্ষীর। 1944 সালে দেখালেন ইউরেনিয়াম-238-এর উপর আলকা বিখির বিজিয়ায় প্লুটোনিয়াম-241 গাঁঠিক হয়। এই সমস্থানিকটি আলকা বা বিটা উভয়ই বিচ্ছুবলে সক্ষম; বখন বিটা কণা বেয়েয়, তখন এক পায়মাণবিক জ্ঞান্ত অধিকবিশিষ্ট মৌল পাওয়া বায়—এয়ই নাম আামেরিসিয়াম (Am)

$$^{988}_{99}U + 4 - - \rightarrow ^{941}_{94}Pu + ^{1}_{0}n$$

 $^{241}_{.94}Pu --+ ^{241}_{.98}Am + \beta$

Am-241-কে সোজাহ্মজিই Np-239 ও আলফা কণার বিক্রিয়ার পাওয়া বার।

$$^{989}_{93}Np+4---+^{141}_{98}Am+2^{1}_{0}n$$

আানেরিসিরানের দীর্ঘতমন্বারী সমন্থানিকটি (অর্থজীবনকাল 1×10⁴ বছর) প্র্টোসিরাম243 থেকেই পাওরা বার।

$$^{248}_{.94}$$
Pu \longrightarrow $^{248}_{.94}$ Am+ β

नीरवार्ग, धिवांतरमा धदर छाएएव महक्योंवा 1944 मार्ग्य धूरिनिवांत-239 छ जानका क्लांव विक्रितंत्र ए स्थान एएएनम, छात्र भावनापिक क्यांक 96 धदर कृती क्लांकीत मुजानार्थ मार्थ पिरम्स कृतिवांव (Cm)

² केष्ट्रविवादगांचन योगश्रीनत मारमत गार्थ अथम रचनीरण जारमत मरमञ्जीन लगा राजा।

1949 সালে আামেরিসিরাম-241-এর উপর আলকা কণার আবাতে বে মেলি সংলেবিত হলো, বার্কলে শহরের মামান্ত্রসারে তার নাম হলো বার্কেলিরাম (Bk)

240 Cm—→ 240 Bk+β
বার্কেলিয়াম-245, বা কুরিয়াম-244 ও ভারী
হাইড্রোজেনের বিজিয়ার উৎপর—তার বিশেষদ
এই বে, তা K-কদ্দের ইলেকট্রন অধিকার
করে (K-electron capture) এবং কুরিয়াম-

করে (K-electron capture) এবং ক্রিরাম-245 দের। সেটাই ক্রিরামের দীর্ঘতমস্থারী সমস্থানিক এবং অর্গজীবনকাল মোটাম্টি 2×10½ বছর।

$$^{245}_{98}$$
Cm $+ ^{9}_{1}$ D $\longrightarrow ^{245}_{97}$ Bk $+ ^{1}_{0}$ n
$$^{245}_{197}$$
Bk $\frac{K - 2768}{448}$ $= 748$ Cm

উপরিউক্ত বৈজ্ঞানিকমহন 1950 সালে বে মোনটি ক্রিয়াম-242 বেকে তৈরি করলেন, ক্যানিকোর্নিয়া রাজ্য ও বিশ্ববিদ্যানয়ের নামান্ত্রনায়ে তার নাম হলো ক্যানিকোর্নিয়াম (Cf)

³68 Cm + < → ³68 Cf + 26n ক্যালিফোর্নিরামের দীর্ঘয়ারী সমস্থানিক (বার অর্থজীবন প্রায় 400 বছর) পাওয়া গেছে বার্কেলিয়াম-249 থেকে।

949
Bk \longrightarrow 949 Cf+ β

कानित्यानिताम (थरक जाती धोनश्री श्रेष्ठ कत्रवात करक थाजिनामा विज्ञानीता जात्मत्र निर्कारमत निर्वादिक करनक (ठठे। ठानित्यस्त्र । को जात्म नीर्वार्थ कर्षात नक्कींवा त्योन-93 छ स्मीन-100 न्तरक्षवण करम विरास क्रिक स्थारमम । মৌল-101-এর জন্তে বাঁলের অবদান থ্য বেলী, তাঁরা হলেন—আালবার্ট বিরাধনাে, জি. ছারতে, জি. কোপিন, এন. টমনন, জি. টি. সীবোর্গ প্রভৃতি। এই মৌলগুলি প্রস্তুতের বিশেষত্ব এই বে—এদের জন্তে ছারা প্রাথমিক কণা (নিউট্রন, প্রোটন ইন্ড্যাদি) লক্ষ্যবন্তর উপর সোজাহাজি আঘাত না করে, সাইক্রাট্রেন দিয়ে ছরিত (Accelerated by cyclotron) অপেক্ষাক্ত তারী কণা, বেমন কোন ছারা মৌলের (বোরন, কার্বন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন প্রভৃতি) সমন্থানিক দিয়ে আঘাত করা হয়। নীচের মৌলগুলির প্রস্তুত্বে কেন্দ্রীন-বিজ্যাগুলি (Nuclear reactions) দেখলেই বোঝা বাবে।

মোল-99 ও মৌল-100 তৈরি করা হরেছে প্রায় একই সমরে 1952 সালে। ইউরেনিরাম -238-কে নাইটোজেন-14 দিরে আঘাত করে মৌল-99-কে পাওয়া গেছে। প্রধ্যাত বিজ্ঞানী আইনটাইনের নাম অন্তপারে এর নাম হরেছে আইনটানিরাম (Es)।

238U+14N-→ 347Es+50 n
নাইটোজেন-14-এর পরিবর্তে অক্সিজেন-16
ব্যবহার করলেই শতত্য মৌল পাওয়া বার।
পদার্থবিদ্ এন্রিকো কের্মির নামান্ত্রণারে এর নাম
হয়েছে কের্মিরাম (Fm)।

255 U+ 180 — → 160 Fm+8 n
छित्रियेख स्पंत छुछित नवस्थित नमस्यानिक स्पंत्राती।
साहेनद्वीनिवास्य स्पष्टक द्वाती क्या हिःद (स्पंकीयन कांग ब्वांत 30 पिन) विष्ठा स्था हिःद रक्षिवास्य स्पष्टक द्वाती स्थाद (Fm-255, स्वकीयनकांग ब्यांत 15 पिन) श्रीवर्षिक स्थ। Es-255, Fm-255—छेख्दरक रागिरमानिवास।

20 €Es আবার নিউটন তণা নিয়ে → 20 €Es + γ

255 Es--- 255 Fm+β

1955 সালে আইনটানিয়াম-255-এর উপর আনকা কণা দিয়ে আঘাত করে মাত্র আধ ঘটা অর্থপীবনবিশিষ্ট যে মৌল পাওয়া গেছে, তার পারমাণবিক ক্রমাক 101; দামিত্রি মেণ্ডেলিছের শ্রমণে এই মৌলকে বলা হলো মেণ্ডেলিভিয়াম (Md)

²⁵³ Es + <——→²⁵⁶ Md + ²n
255-ভর সংখ্যাবিশিষ্ট সমন্থানিকটির অর্থজীবন
একটু বেশী (দেড় ঘটার কাছাকাছি); ভাকেও
একইভাবে প্রস্তুত করা সপ্তব।

 $^{988}_{99}Es + 4 \longrightarrow ^{988}_{101}Md + 2^{1}_{00}n$

1957 সালে ইকহোমের নোবেল ইন্স্টিটিউট অব ক্ষিজিক্স ক্রিরাম-244-এর উপর কার্বন-13-এর বিক্রিরার নোবেলিরাম (No) প্রস্তুত্তের কথা ঘোষণা করেছেন। মোলটি কিছ করেকটি লেবরেটরীর সহারতার প্রস্তুত্ত করা সম্ভব হরেছে। বেমন ক্রিরাম-244 দিরেছিলেন ইউ. এস. এ-র অ্যারাগোন ভাশানাল লেবরেটরী অব সারেজ আর কার্বন-13 নেওরা হরেছিল ব্রটেনের হারওরেল লেবরেটরী থেকে।

³⁴⁴Cm+ 18C-→ 109 No+60n অধবা ²⁴⁴Cm+ 18C-→ 109 No+40n অভান্ত সমহানিক অপেকা নোবেলিয়াম-253-এর অর্থজীবনকাল বেদী হলেও মাত্র 10 মিনিট। 1958 সালে বৈজ্ঞানিক বিয়ারসো, দীবোর্গ প্রভৃতি কার্থন-12 ব্যবহার করেও নোবেলিয়াম-254 পেরেছিলন, কিন্তু তা এত কণ্ড্রায়ী (অর্থজীবন কাল 3 সেকেও) বে, সহজেই কেমিয়াম-250-এ পরিবর্তিভ হয়।

*** Cm+ 12C--+ 102 No+40n
**** No--+ 100 Fm+<
택대제명: 형어질다 학교기기기 기간이

যৌল-103-এর কথা গোরণ। করেন এবং সাইস্কোটোনের আবিষ্ণ চার্নিট লরেজ-এর সম্মানার্থ এই থোলের নামকরণ হয় পরেজিয়াম (Lw)। ক্যালিফোর্নিরামের উপর বোরন-10 বা বোরন-11-এর বিক্রিয়ার Lw-257 পাওয়া গেছে। থোলটির অর্থ পীবনকাল মাত্র ৪ সেকেও।

 $^{259}_{-98}Cf + ^{11}_{5}B - - \rightarrow ^{257}_{108}Lw + 6^{1}_{0}n$ $^{259}_{-98}Cf + ^{10}_{-5}B - - \rightarrow ^{257}_{-98}Lw + 5^{1}_{0}n$

এই লবেলিয়ামকে দিয়ে পর্বায়-সারণীর (Periodic table) আগি টুনাইড শ্রেণী (Actinide series) সম্পূর্ণ হয়ে গেল। প্রাস্তভাত উল্লেখ করা বার আঁগানটনাইড শ্রেণীর মৌলগুলির সলে ল্যান্থানাইড শ্রেণীর (Lanthanide series) মৌলগুলির ধর্মের বথেষ্ট সাদৃত্ত আছে। বেমন ল্যান্থানামের (La) সলে আগি টুনিয়ামের (Ac), সিরিয়ামের (Ce) স্থে খোরিয়ামের (Th) ইত্যাদি। স্বতরাং প্রশ্ন খাকে—এর প্রের মৌলগুলির স্থান কোখার হবে?

1957 সালে রুশ বিজ্ঞানীর। 104ভ্রম মোলের কথা বলেছেন এবং প্র্টোনিয়াম-242কে নিয়ন-22 কণা দিয়ে আঘাত করে একে
সংগ্লেষিত করেছেন। বিজ্ঞানী ইলোর কুর্চ:টোভের নামান্থলারে এর নাম হয়েছে কুর্চ:টোভিয়াম (Kurchatovium, সঙ্কেত সঠিক
ভাবে জানা বায় নি)। এই মৌল এত ঘৃংছ
বে, এক সেকেণ্ডের ভ্রমাংশ সময়েই এটি ভেলে
ইটারবিয়াম (¹॰০৭৮) ও সেলেনিয়াম (॰০০৮)-এ
রূপান্তরিত হয়।

105-छम योलात कथा जानिरत्रहरून काणि-क्लानित्रा विश्वविद्यानरत्रत्र नरत्रण व्यक्तित्रनाम लावस्त्रेत्रीत्र विज्ञानीत्रा 1970 नालात जारमतिकान विज्ञान नागारेणितः अधिरवन्तमः। योगिष्ठ अञ्चल करवरहन जानवार्षे विश्वतरमा अवर कांव महक्षीता। विश्वविक्षण विज्ञानी चर्छ। हास्मत्र नामाञ्चनरत्र अर्थ योजन नाम हरत्रहरू हानित्राय (Hahnium-Ha), क्रांनिक्लंनिंदाय-249-अत्र छेनं नाहेर्छोरकन-15 निरंत्र व्याचांक करत हानिदार्वत-269 ममश्रानिकरक श्रेष्ठक कत्र। मञ्जय हरत्रहा अहे ममश्रानिकित व्यर्थकीयनकान 1'60 रमस्यानिकित व्यर्थकीयनकान प्रतियं व्याचांकि कर्तानिकार्य भित्रिक्ष हन्न; अहे नर्द्यानिकाम व्याचांत्र व्याचांकि कर्तानिकाम व्याचांत्र व्याचांकित व्यर्थकीवित्राम 252 रम्ह।

$$^{249}_{98}Cf + ^{16}_{7}N \longrightarrow ^{260}_{108}Ha + 4^{1}_{0}n$$
 $^{260}_{108}Ha \longrightarrow ^{256}_{103}Lw + <$
 $^{256}_{108}Lw \longrightarrow ^{252}_{104}Md + <$

এর আংগও 1967 সালে রুণ বিজ্ঞানীর মৌল-105-কে তৈরি করবার কথা জানান এবং তাঁরা বলেছিলেন আ্যামেরিসিরাম-243-কে নিম্ন কণা দিয়ে আঘাত করে এই মৌল পাওরা সম্ভব।

আাফিনাইড শ্রেণী সম্পূর্ণ হওয়ার পরে আবিছত মোলগুলিকে পর্বায়-সারণীর সপ্তম পর্বাহেই রাধবার প্রস্তাব করা হরেছে। উল্লিখিড সর্বশেষ মোল হুটকে বথাক্রমে হাফনিয়াম (Hf) ও ট্যান্টালামের (Ta) নীচে নীচে অর্থাৎ 5(a) ও 6(a) প্রানুশে পর পর রাখা হয়েছে।

ইউবেনিয়ামোত্তর মেণিতলির অর্থীবনকাল

(मर्च क्रे थांबना इंटि शांत (च. शांत्रमांगविक ক্ৰমান্ত ৰাডাবাৰ সল্পে সলে তালের স্থারিছত ক্ষে ভাৰতে ভো অতি ভাৰী মোলের (Super heavy element) - অভিম থাকা উচিত নয় ৷ কিছু অতি ভারী মৌদগুলি অর্থাৎ शास्त्र भावमानविक क्रमांड 110-अब छेभरब. অবন্ধি ডিব কথা क्षांना भारमानविक गर्रात्वर छेनद निर्छत करत छाचिक গ্ৰনা (Theoretical calculation) খেকে 114-র কাছাকাছি পার্মাণবিক ক্রমাঙ্কের মৌল-গুলির কোত্রে 'বিশেষ হিরভার' (Island of stability) कथा बलाइन होते। इनिश्रिटेडिंह অব ফাণ্ডামেণ্টাল বিদার্চ, বোছে। সম্প্রতি মৃত উदा ও চাক্র ধুনার অতি ভারী মৌলের অভিছের কণা বোষণা করা হয়েছে। নিউক্লীয় তত্ত (Nuclear theory) লেবরেটরীতেই 106-তম भीतित अञ्चलित अरिक्षेणि (मन अवर विकानीतां e 118-তম মৌল পর্যন্ত সংখ্যোবের আলা করছেন। এই मध्छ भीत्वत्र छान इत्त भवीत्र-मात्रभीत्ज मक्षम भवीरम-चथाकरम स्मीन 73 खरक स्मीन 86-এর নীচে নীচে এবং নীতিগভভাবে এরা প্রাপ ধর্ম মেনে চলবে। আজ তাই ইউরেনিয়া-যোদ্ধর মৌলগুলি পর্বার-সাহণীতে এক গুরুত্ব-পূर्व আলোচনার দাবী রাবে।

বই সন্তান জগ্মের রহস্তা

অপনকুমার রায়চৌধুরী

ছোট পরিবার স্থা পরিবার—ছাট কিংখা তিনটি সন্থানই যথেষ্ট। পরিবার পরিকল্পনা বিভাগের কল্যাপে এই ধরপের বিজ্ঞাপন এবন আর নৃতন নয়। বৃদ্ধিমান মা-বাবা বেশী সন্থানের আগমন সম্পর্কে দিন দিন বেশী সন্থাগ হচ্ছেন। কিন্তু যথন কোন মা একসকে একাধিক সন্তান প্রকল্পনা করেন, তথন কি পরিবার পরিকল্পনা বিভাগের কিছু বল্বার থাকতে পারে? যমন্ত্র সম্ভান জন্মের কথা সকলের জানা আছে। কিন্তু একসকে ছাটর বেশী সন্তান জন্মের ঘটনা বথেষ্ট সংখ্যার না ঘটলেও একেবারে অসন্তব ব্যাপার নয়।

পোরাণিক যুগে গাছারী এক সকে একণতটি
সন্তানের জন্ম দিরেছিলেন, সগর রাজা তো বাট
হাজার সন্তানের জনক ছিলেন। কিন্তু পোরাণিক
যুগের ওসব ঘটনার কথা আপাততঃ থাক।
আধুনিক যুগের করেকটি ঘটনার কথা বলি। 1960
সালের 9ই জাহুরারী জার্মেনীতে একসকে সাতটি
সন্থান জন্মের একটি ঘটনা ঘটে। 1967 সালের
নার্চ মাসে মারিরা টেরেসা নামে 21 বছর বরস্থা
এক মহিলা থেক্কিকো সিটি হাসপাতালে এক
সকে আটিট সন্থানের জন্ম দেন। মিশরের
নাজ্যানী ক্ষিক্ট শহরে সাম্প্রতিক কালে একসক্ষে হয়ট সন্থানের জন্মের কথাও বিজ্ঞানীরা
নিহিত্বক করেছেন।

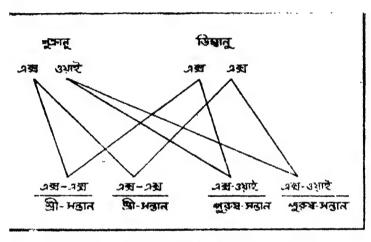
প্রতিটি স্থানের জন্মদানের জন্ত মা-বাবা ব্যোপভাবে ভাঁদের দায়িত্ব পালন করেন। প্রক্ষের ভক্তাপুর সঙ্গে জ্বীর ভিত্তাপুর মিলনের কলেই স্থান জন্মগ্রহণ করে। ভক্তাপুত্ই রক্ষের। এক ধন্মণের ভক্তাপু বহন করে ওয়াই-জ্যোদাশেয় जर्भ जन्म धन्नत्व एकांग् वहन करत जन्न-कर्मात्माम। जिवांग् मृत ममसहे जन्न-कारमा-त्माम वहन करता। विष जन्न-कारमात्माम वहनकाती कान एकांग्र महा जिवांग्र विशिष्ठ हन्न, ज्य जी-मुक्तान रुष्टिकांती क्षान्य जन्म हन्न। जन्म शिवांग्र क्षिम्यतं करन जन्म हन्न श्रूक्त महान रुष्टिकांती क्षान्य। निर जिल त्थरक महान रुष्टिकांती क्षान्य। निर जिल त्थरक महान रुष्टिकांती क्षान्य। निर जिल त्थरक महान इस्तान वार्य, क्षमन करत जी ज्यर श्रूक्त महानत्व क्षम हन्न।

সাধারণত: প্রতিটি স্থ এবং পূর্ণবন্ধ জীলোকের ডিবাশর থেকে প্রতি আঠাশ দিন অন্তর
একটি করে পরিপর্ক ডিবাশু বেরিরে এনে জরায়্র
মধ্যে আশ্রর নের। এই সমরে শরীরে কতকগুলি
প্রছি থেকে (বিশেষ করে শিটুইটারী গ্রন্থি থেকে)
বিশেষ ধরণের হর্মোন নিঃস্ত হতে থাকে এবং
এদের সাহায্যে জরায়্য মধ্যন্থিত একটি স্থান
জনধারণের উপবোগী হরে ওঠে। ঠিক এই
সমরে বদি কোন শুক্রাশু জরায়্য মধ্যে চুকে
ডিখাপুর সকে নিশিত হতে পারে, তবেই দেখা
দের সন্তান জন্মের সন্তাবন।।

এ তো গেল খাভাবিকভাবে জাল স্টির কথা।
কিন্তু অঘটন অনেক ঘটে। এমনও হতে পারে,
একটির জারগার ছটি কিয়া আবো বেশী ডিখাণ্
ডিখাশর বেকে বেরিবে এনে প্রভ্যেকই ভারা
ভক্তাপ্র সকে মিলিভ হতে সক্ষম হয়, ভবে
ঠিক ভতগুলি স্থান জামের স্থাবনা থাকে।

আৰার অস্ত রক্ষ ঘটনাও ঘটতে পারে। এমনও হতে পারে, স্বাভাবিকভাবে একটি মাত্র ভিষাপু ভিষাপুর বেকে বেরিয়ে এসে একটি মাত্র জণেরই পৃষ্টি করে। এই জ্বটি যদি যথেই পরিমাণে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হবার আগেই কোন কারণে ভেজে গিরে ছটি বা ডারও বেশী বতে বিজ্ঞুত হরে বার, ডবে জ্বটি যভগুলি যথে বিজ্ঞুত হয়, জরারর মধ্যে ডভগুলি সন্তানই পূর্বতা লাভ করতে থাকে। উল্লেখযোগ্য বে, এভাবে পৃষ্ট সন্তানের সকলেই

यसक म्हांनरमंत्र रिकांतरिक छेथु मिन थेरिक ना, ज्यानक र्व्याख कारमंत्र ज्यास्त्र खरूक्षि अवर विद्यांत्राचा सर्वाख वर्षक मामूच रमया दावा अत कारम टायम छेभारत क्षेत्र अकरे कान रथरक वयन अकारिक महाराज्य क्ष्म इत, क्षम के मून महाराज्य किराज्य गर्दन अकरे ज्ञकरमंत्र हरत थारक अवर



1न९ हिंख

সমলিকের হবে। কিন্তু বছ সন্তান জন্মের প্রথম বে প্রজান কথা বলেছি, তাতে করটি লী এবং পুরুব সন্তান জন্মাবে, তার কোন ঠিক নেই। কেন না, জল স্পষ্টির সঙ্গে সঙ্গেই ভাবী সন্তানের লিক নির্দিষ্ট হয়ে বায়। কাজেই বখন প্রাথমিকভাবে স্পষ্ট একটি জল থেকে বছ সন্তানের জন্ম হর, তখন ভারা প্রত্যেকে একই লিকের হয়। জ্বলর পক্ষে বিভিন্ন জন্ম থেকে স্পষ্ট সন্তানের লিক্তু একও হতে পারে বা ভিন্নও হতে পারে।

প্রাথমিকভাবে পঠ একই জন খেকে বধন একাৰিক সন্তানের জন্ম হয়, তখন সেই সন্তানেরা কেবল সমলিকেরই হয় না, আবো অনেক রক্ষের বৈশিষ্ট্য ভালের একই বৈক্ষের হয়ে খাকে। একথা আজ সকলেরই জানা আছে বে, কেবল মাহবই নর, প্রতিটি প্রাণীর প্রতিটি বৈশিষ্ট্য নির্ভর করে তার জিনের গঠনের উপর।

অপেকারত নিরন্তরের শুক্তপারীদের, বেমন—
কুকুর, বিড়াগ ইড়াদি প্রাণীর মধ্যে একসজে
বহু সন্তানের জন্ম খুবই স্বাভাবিক ঘটনার অন্তক্তর দারীরিক গঠন এবং প্রক্রিয়াও এই ঘটনার অন্তক্তর।
কিছু মান্তবের ক্ষেত্রে এক সক্তে বহু সন্তানের জন্ম
আক্মিক ঘটনা ছাড়া আর কিছুই নর। এই ব্যপারে
কিছানীদের অন্তস্থিৎসার অন্ত নেই। ডুবে আজ্পর্যন্ত এই সম্বন্ধে বড়টুকু জানা গেছে, ডার্ক
চেরে—না-জানা তথ্যের পরিমাণ অনেক
বেণী।

উড়িষ্যায় সাম্প্রতিক প্রলয়ঙ্কর ঘূর্ণিঝড়

নেপালচন্দ্র রায়সরকার*

গত অক্টোবর মাসের শেষে উড়িয়ার উপক্লে বে প্রারম্ভর ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছাদ হরে গেল, তার বিবরণ আপনারা সকলেই থবরের কাগজে পড়েছেন। এই ছ্রোগে দশ হাজারের মত লোকের মৃত্যু হয়েছে। এছাড়া বহু কোটি টাকার কয়ক্ষড়িও হয়েছে।

ध पत्रभव प्रिक्ष वा माहेद्धान धामाप्तव ध ष्मण्य प्र नष्ट्रन किष्ट नत्र। 1970 मालत नएपत्र पान थात थक धनवकत प्रित्र प्र वान-एम्पत्र प्राना, शिष्त्रा, मचीन ध्यक्षि पान्त करत्रक नक स्वितामी खरनाष्ट्रारम प्रम शिराहिन। प्रकारकः स्वामाप्तित मरन श्रम खारा—ध श्रवत्तत्र प्रित्र ध खरनाष्ट्राम क्वन हत्त ? प्रित्र एक माहेद्धान नामकत्रम 1848 मारन क्राल्धिन रक्ती प्रिष्ठिन करत्र हिर्मिन। छिनि हिर्मिन कर्मां अप्र कर्मानीन स्वित्र क्रांटिंद ध्यमिएक । छिनि मार्मित क्रांनीन स्वतित क्रांटिंत ध्यमिएक । छिनि मार्मित क्रांनीन स्वतित क्रांटिंत ध्यमिएक । छिनि मार्मित क्रांनीन स्वतित क्रांटिंत ध्यमिएक ।

নিরকীর অঞ্চলে সমুক্রের উপর সাধারণতঃ
ঘূর্নিবড়ের স্থাই হয়। বিভিন্ন দেশে তাকে বিভিন্ন
নামে অভিহিত করা হয়; বেমন—আ্যাটলান্টিকে
বলা হয় হারিকেন, পশ্চিম প্রশান্ত মহাসাগরে
বলা হয় টাইফুন, অস্ট্রেলিরার উপক্লবর্তী অঞ্চলে
বলা হয় উইলি উইলি, আর আমাদের দেশে বলা
হয় সাইজোন।

সাইক্লোন বখন প্রবল হয়, তখন তা বায়্যওলে একটা বিবাট ঘূর্ণির হাষ্ট করে। এই ঘূর্ণির প্রতাব 150 কিঃ মিঃ থেকে 1000 কিঃ মিঃ বিছ্ত এলাকার উপর সাধারণতঃ থাকে এবং উহ্বাকাণে এর প্রকাশ 10 থেকে 17 কিঃ বিঃ পর্যন্ত হয়। এই

বিশাল ঘ্ণিঝড়ের নিজস্ব একটা গতি থাকে। সেই গতিতে সে দিনে 300 থেকে 500 কিঃ মিঃ পর্বস্থ স্থতিক্রম করতে পারে। ঘূর্ণিঝড়ের কেলের চারধারে ঘটার 150 থেকে 250 কিঃ মিঃ জোরে ঝড়ো হাওয়া প্রবাহিত হতে পারে।

ঘ্রিনড়ের দকণ বে প্রচণ্ড ঝড়ও বৃষ্টির স্প্টি
হয়, তা জীবননাশ ও সম্পত্তিহানির জল্পে দারী।
কখনো কখনো ঘ্রিনড়ের সঙ্গে সমৃদ্র থেকে
জলোজ্যান উঠে এসে তীরবর্তী অঞ্চলকে ভানিরে
দেয়। এই জলোজ্যানের কলেই প্রাণনাশ হয়
সবচেরে বেলী। প্রবল বর্ষণের ফলে বড় বড়
গাছের ওঁড়ির কাছে মাটি আলগা হয়ে বায়,
তখন ঝড়ের মুখে সেগুলি আর ইণড়িয়ে খাকডে
পারে না। সমুদ্রের দিক থেকে প্রবল বাতাস
প্রবাহিত হয়ে তীরবর্তী জল্বানিকে উল্ভোলিত
করে এবং বস্তার কৃষ্টি করে।

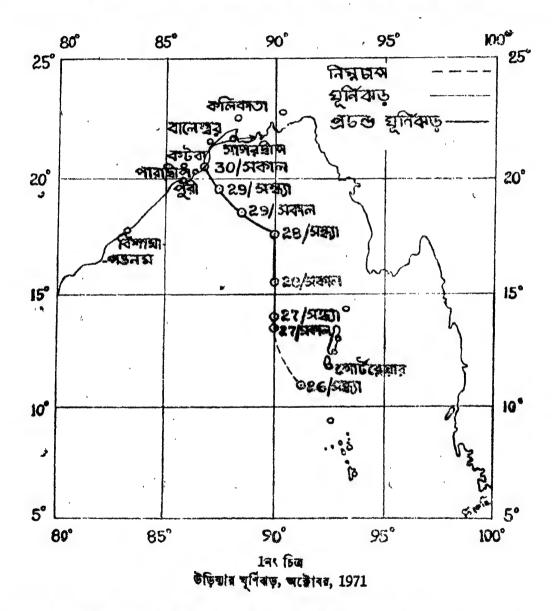
আগেই বলেছি সাইক্লোন স্টি হয় নিরকীয় অঞ্চলে। উত্তর গোলার্থে সাধারণত: 5° থেকে 15 व्यक्त द्यांत मारा महिल्लान्त छै० पछि हत। বলোপসাগ্যে শরৎকালীন সাইক্লোনগুলি বেশীর ভাগ সময় প্রচণ্ড রূপ ধারণ করে। তবে গ্রীগ্র-कारमञ्ज अहे व्यक्त माहेक्कारनत बाह्डीय घरते। বায়ুতে নিম্নাণ কেৱের স্ঠি হলেই সেধানে বুষ্টিপাঠের মাত্রা বেড়ে বার। সেই নিয়চাপ কেত্ৰটি THE গভীৱতর क्रय नाहेटक्रांटन পরিণত হতে পারে। भूर्व गठिक माहेद्भारनव क्वयहान थांव 20 कि. बि. वाग्युक जकि जगाना व्यवमुक बादका

ক্ৰিকাভা-27

[•] चाक्रिक चांवर (कळ, चानिशूर,

अर्क नारेकारनं क्या वा eye वना इत्र। সেখানে মৃত্ বায়ু প্ৰবাহিত হয়। কিছ কেল আকাশ विम्यू (बरक 30 (बरक 50 कि. बि. मूर्त क्षा कुर्र्शन वृक्षि (कर्ष) (जन। किन्न व्यक्तिके न

निक्रि धान बाज नामहिक्छारा करम बाह ; প্রায় পরিফার হয়ে বায়, ৰাড় ও বৃষ্টি হতে পাকে। এবল বৃষ্টিবারার তুল তেকে বার। ক্ষণকাল পরেই উন্টোদিক



শৃশ্ভ যেঘরাশি কুওলীর আকারে এই কেন্দ্রের দিকে ধাৰিত হয়। সাইক্লোন বধন ভীৱভূমিতে। আঘাত হানে, তৰন সেই এলাকার বারুর গতি জ্ঞালঃ ৰাড়তে থাকে। কিছু বাড়ের কেল (Eye)

বেকে আবার প্রচণ্ড বাড় হার এবং ভার नक्ष व्याप मार्य मूबनबाबाद दृष्टि। त्य बाकी क नाइकनि करण्य व्यवम कार्क वर्तक निरम-हिल, ध्यांत्र छोत्र मर्रा अत्यक्तिहे कृतिगार

হতে পারে। সাধারণ মান্তব, বারা ত্র্বোগ কেটে গেছে বলে বাড়ীর বাইরে গিরেছিল, ভারাও অনেকে এই বড়ের দিন্তীর চোটে প্রাণ হারাভে পারে। উড়িয়ার সাম্প্রভিক ঘূর্নিরড়েও এই মেঘমুক্ত কেন্ত্র (Eye) 229/30শে অক্টোবর হারি 2টা থেকে 4টার মধ্যে পারাঘীপের উপর দিরে চলে বার। কাছাকাছি একটি জাপানী পারাদীপের কাছ থেকে ঝড়ের প্রকোপ কমতে থাকে এবং ভার গভিপথে পরিবর্জন দেখা বার। ঝড়টি কিছুলণ উত্তরমূধে থাবিত হরে পরে বালেখরের কাছাকাছি এসে উত্তর-পূর্ব দিকে ফল্ফর বনের মধ্যে প্রবেশ করে। বড়ের আছু এখানেই প্রায় শেব হয়ে বার। এই রাড় বলোপসাগরে উদ্ভুত হয়ে যে গভিপথ ধরে এসে



2न १ हिन

জাহাজ ছিল, তার নাম হেলিও নার । এই জাহাজটি ঘটার 175 কি মি. বেগে বাড় এবং 2:8 খেকে 3 মিটার (9 খেকে 11 ফুট) উচু জোরারের জল মেপেছিল। বালেখবের নিকট এক উপকৃলবর্তী হানে জলোজ্বাসের উচ্চতা 6 মিটারের (20 ফুট) কাছাকাছি উঠেছিল।

উড়িয়া এবং গালের পশ্চিমবলে ক্তিসাধন করেছে, সেই গডিপথ 1নং চিত্রে দেখানো হলো। আজকাল করিম উপপ্রহের সাহাব্যে ভূপ্ঠের মেঘের ছবি ভোলা হচ্ছে এবং সেই ছবিগুলি বেডার-তর্ম মারকং পাঠানো হচ্ছে। আলিপুর আবহাওয়া নপ্তরে এই ছবিগুলির একটি প্রায়ত্ত-

বন্ধ আছে। এই ছবি থেকে সাইক্লোনের কেন্দ্রছলের সঠিক অবস্থান ও ভার প্রবন্ধতা বোঝা
বার। 29শে অফ্লোবর সকালে বে চিত্রটি পাওরা
গিরেছিল, ভাতে এই ঘূলিঝড়টকে স্মুম্পাই দেশা
বার। এই চিত্রের একটি প্রভিলিশি (2নং
চিত্র) দেওরা হলো। এই চিত্রে সাইক্লোনের
কেন্দ্র (Eye) স্মুম্পাই দেখা বাছে। 20° ডিগ্রী
অক্লরেথা ও 87° ডিগ্রী জাঘিমাংশের নিকট
বে কালো বিন্দুট পরিলক্ষিত হচ্ছে, সেটাই
সাইক্লোনের কেন্দ্র (Eye)।

ঘৃণিঝড়ের এই প্রলরক্ষরী ধ্বংসলীলা দেখে আমাদের মনে অভাবতঃই প্রশ্ন জাগে বে, বিজ্ঞানে এমনকি কোন উপার নেই, বা দিরে এই ঝড়গুলিকে সমুদ্রবক্ষেই প্রশমিত করা বার। জলীর বাম্পে সম্পুক্ত থেঘের উপর silver iodide গুড়া প্রয়োগ করে অ্যাটন্টিকের হারিক্রেন নামক ভীষণ ঘৃণিঝড়কে আংশিকভাবে কিছু ক্রের জয়ে প্রশমিত করা গেছে। কিছু এই

बाबचा अञ्चे बादमांचा (व, छोटाजर नरम असन व्यक्ति हार्गामा थांत्र चन्छन। चार्माएक हारे এমন একটি ব্যবস্থা, বার দ্বারা আমরা সঠিকভাবে বলতে পারবো বে, ঝড অমুক জারগার আঘাত করবে। তথন সেই জারগার ও তার আন্দে-পাশের সমুদ্রতীরবর্তী অঞ্চল থেকে লোক অপ-সারণ করনেই অভত: প্রাণহানির সংখ্যাটা আমরা অনেক কমিয়ে ফেলতে পারবো। সেই वारकाहे व्यामात्मक (मत्न इत्क हत्नरह। नमूक তীরে শক্তিশালী রেডার বন্ধ বদিরে ঝড়ের আঘাত হানার সঠিক খবর দেওরা সম্ভব। বিশাধাপন্তনে এই ধরণের বেডার যত্র একটি है जियाबाहे बनात्ना हरबाह बदर श्रीष्ठ कनका छ। ७ शांबाधीन वन्यदं वनारना ছरव। अहे जब ব্যবস্থা সম্পন্ন হলে আশা করা বার বে, এই ধনণের ঘৃণিঝড়ের বারা বে প্রভূত কয়কতি माधिक इंग, जात भतिमांग व्यानकी। क्यारना সম্ভব হবে ৷

জীবন-মরণ সমস্যা

द्रायक्षनाथ मूर्याभाषात्र

বৃদ্ধিবৃত্তি উরত হবার শ্রুর থেকেই জীবের জন্ম ও মৃত্যু স্থকে মান্তবের কৌত্রলের অন্ত নেই। একথা অন্থীকার্য বে, কোন না কোন স্মরে সকল প্রাণীরই সজীব দেহবানি নির্জীব হরে যার এবং তার জীবনাবহার অবসান ঘটে। গৃষ্টির শ্রুর থেকে আজ অবধি এর কোন ব্যক্তি-ক্রম দেবা যার বি।

আদিম কাল বেকেই মৃত্যু সবছে দেশ ও আতিকেকে নানা জন্ধনা-কলনা ও অনুবান বচলিত আছে। দার্শনিকেরা হল বৃক্তিবিচারের ষারা মৃত্যু ও তার পরবর্তী অবস্থা সহকে নানা-তাবে ব্যাণ্যা করবার প্ররাস পেরেছেন। জীব-জগৎকে ঈশবের পৃষ্টি অস্থান করে নিরে বিভিন্ন ধর্মনতে মৃত্যুকে নানা প্রকারে ব্যাণ্যা করা হয়। এসব ছলো অস্থান ও করনার কথা।

व्यवस्थानी ও व्यवसार्य अहे मुद्रा श्रद्धक क्रिक्शा-विकानीया देवसारिक वृष्टिकनी निर्द्ध बाना गरवरणा करब इरलरहन । मुद्राव निर्देशि कि, मुद्रारक किसार निर्दायन या विनयित क्या पांच, त्य विरद्ध व्यावस्थान कांग भनीका-निर्देशिक इन्हरू । আমরা বলি প্রাণ বেরিরে গেল। প্রাণ বে

কি বন্ধ, তা কিন্তু সঠিক জানা নেই। প্রাণ
বেরিরে যাবার পর বে অবস্থা, তাকেই মুহ্যা
বলা হয়। বে তাবেই হোক, এটা কঠোর সত্য
বে, এই অবস্থার পর ব্যক্তির হাদ্যম ও খাদকিরা বন্ধ হরে বার এবং দেহটি একটি জড়
বন্ধতে পরিণত হয়। এরপর ঐ দেহের উপর
কোন উদ্দীপকই (Stimulus) আর সাড়া
জাগাতে পারে না এবং কোন প্রকারেই ব্যক্তিটির
দেহে পূর্বের কর্মকমতা ও চেতনা অর্থাৎ প্রাণের
কম্পশুলির প্নক্ষত্তব করানো সম্ভব হর না।
এই অবস্থাই হলো মুত্য।

তাহলে মৃত্যু কি? খাসক্রিয়া বন্ধ হয়ে यां बतारे कि मुद्रा ? किंद्र थान वद्य रात्र वावात পর হৃদ্যন্তের জিলা অব্যাহত থাকে। অনতি-विभाष यणि कृष्डिम খাनकिता (Artificial respiration) বা বন্ধের (Respirator) সা'াব্যে পুৰ:প্ৰবৃত্তিত করা যায়, ভাহলে খাস ক্ৰিয়া वाकि कीविक हरत अर्छ। जोश्ल कृत्रदेवत ক্ৰিয়া বন্ধ হওয়াই কি মুতা? দেখা গেছে. कृत्व एक हरद वावाव शव निर्मिष्ठे नमस्वव मर्था वकाश्वित (Sternum) छेलत हाल निर्देश (External cardiac massage) जारा जाडा-পঢ়ার করে ছাৰ্যমকে মদিত করে (Internal cardiac massage) উত্তেজিত করা বার, ভাহৰে কোন কোন কেতে হাদ্যল পুনরার খাভাবিকভাবে कर्यक्य स्टब्स अर्ट ।

এই সৰ কারণে মৃত্যুর সঠিক বৈজ্ঞানিক সরবরাহ করা বার, তাহত সংজ্ঞা দেওয়া খৃবই কঠিন হরে পড়ে। সাধারণতঃ সক্রির হরে থাকে। কোন অপ্নথের পর চিকিৎসকেরা পরীক্ষা করে অক্সিজেন, হুদ্বরই ধননী বধন বোগীকে মৃত বলে ঘোরণা করেন, তখন অক্সিজেন সরবরাহ করে সকলে সেই নিভান্তকেই যেনে চলেন। অনেক হুদ্বর যদিও প্রধান অভ্নতি এবং বিচক্ষণ ব্যক্তিরাক মৃত্যুর লক্ষণ হুদ্বর বিকল হলেই তৎখ্ সংখ্যে বিশেষভাবে অবহিত। সাধারণতঃ এই অপ্রথিমভিনীরভাবে মৃত বল্পরাণ্ড বিশেষভাবে অবহিত। সাধারণতঃ এই অপ্রথিমভিনীরভাবে মৃত বল্পরাণ্ড স্থাত নহা

বছক্ষণ বাবৎ মৃত ব্যক্তির বিষয়ে কোন ভূলের অবকাশই থাকে না।

চিকিৎসকেরা হৃদ্যৱের পান্দন ও খাসজিয়ার আন্দোলন থেকেই জীবিত কি মৃত ছির করেন। তিন মিনিটের জবিককাল খাসজিয়া ও হৃদ্পান্দন বন্ধ থাকলে সেই ব্যক্তিকে মৃত বলে সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়। এগুলি অবশ্য রোগ ও জরাগ্রন্থ ব্যক্তির পক্ষেই প্রবোজ্য।

আকৃষ্ণিক ছুৰ্ঘটনায় মৃত ব্যক্তিকে গুৰুধ এবং নানাবিধ প্ৰক্ৰিয়ার দাবা বাঁচাবার চেষ্টা বার্থ হলে তবে তাকে মৃত বলে ঘোষণা করা উচিত। বেমন—জলে ডোবা ব্যক্তির ক্লিমে উপারে খাসক্রিয়া প্রবর্তনের চেষ্টা করতে হবে। আকৃষ্মিক ছুর্ঘটনার আতক্ষে (Shock) মৃত ব্যক্তিকে একই সক্ষে ক্লিমে খাসক্রিয়া ও হাল্বান্তর মর্দন (Cardiac massage) করে বাঁচাবার চেষ্টা বার্থ হলে মৃত বলে ঘোষণা করা সক্ষত।

रमधा बार्ष्य, कान कान काव बानकिश ও হাদৃস্পান্দন উত্তর কার্য বন্ধ হবার পরেও वाक्तिक भूनक्रकीविष्ठ क्या मुख्य। छाहरम মৃত ব্যক্তিটি কি মহপের পর আবার পুনর্জীবন লাভ করলো ? আপাতদৃষ্টিতে ডাই মনে হলেও ব্যাপারটা কিছ তা নহ। খাস ও ফুর্বছের জিয়া বদ্ধ হলেও শরীরের অন্তান্ত অংশ ও কোষভন্ত (Tissues) তৎকণাৎ অকর্মণা হরে পড়ে না। निर्मिष्ट नगरवद गर्या रिंग स्वावश्वीत्य बाह्य मुद्रवदांश कवा यांत्र, छोश्रम (मश्रमि भूर्वेद मण्डे निक्त रूप थारक। कार्यत बांख रूटना चित्राखन, राष्ट्रबारे धननी मात्रकर जुकन स्थारत व्यक्तिकन मनवर्षाच् करत ! कीवनशांतरशव शहक क्त्यज यनिश्व धारान चक्र श्रदर चनविश्वर्व, किन्न कृत्य विका राजरे ७९ क्यां काम वाक्रिक जनविवर्जनीवकारत मुख वरन चीकांत कहा विकान- চিকিৎসা-বিজ্ঞানীরা এই বিষয় নিয়ে গবেষণার ৰাষা একটা সিদ্ধান্ত উপনীত হবাব চেষ্ট করছেন। দেহের সকল বন্ধ ও কোষতন্ত নির্দিষ্ট কার্য (Function) সাধন করে আর্তন্তের (Nervous system) আর্ভাধীনে। লার্তন্তের মূল কেন্দ্র হলো মন্তিক। মন্তিকের কোষগুলি বলি অক্সিজেনের অভাবে অকর্মণ্য হরে বার, তাহলে ঐ কোষগুলির ৰাষা পরিচালিত দেহের নির্দিষ্ট অঞ্চ বা কোষগুলিও অকর্মণ্য হয়ে পডবে। কোনও উপারেই তাকে

चात्र कर्मकम कता मछत नत्, चर्थीर चन्नान

অংশের কোবগুলিরও অপরিবর্তনীর মৃত্যু হর।

भत्रीकांत बांता श्रमांभिक श्राहर (य. मिल्डिंद क्यां क

চিকিৎসকেরা বাছিক লক্ষণ দেখে বে মৃত্যু ঘোষণা করেন, তাকে বলা বেতে পারে আবি-ভৌতিক মৃত্যু (Somatic death)। এর পর দেহের আন্তান্ত অক ও কোষভন্তর ধারাবাহিক ভাবে মৃত্যু ঘটে—একে কোষগত মৃত্যু বলা হয় (Cellular death)। সাধারণের কাছে বান্তব আর্থের দিক থেকে আধিভৌতিক মৃত্যুকেই প্রামাণ্য ছিসাবে প্রহণ করায় কোন ক্ষতি নেই। অপরিবর্তনীয় মৃত্যু এবং শেষের মৃত্তটি নির্বারিত করবার বৈজ্ঞানিক আবশ্রকতা ব্যতীত আর একটি দিক বিবেচনা করা অপরিহার্ব হরে উঠেছে।

অধুনা মৃত ব্যক্তির শরীরের অংশবিশেষ বিচ্ছিন্ন করে নিরে জীবিত অক্স্থ ব্যক্তির দেহে অন্তবাসন (Transplantation) করে ডাকে স্থয় করবার রীভি প্রচণিত হরেছে।

একটু আগেই बना हरशह, वाक्तित आधि-ভেতিক মৃত্যুর পরেও কিছু স্থয় শরীরের নানা অংশের কোষভন্তর ক্রমাগত কার্যকারিতা বজার থাকে। যেমন মুৱাশর (Kidney) আরও এক ঘন্টার মড, মাংসপেশীর কোষতক্ত আরও করেক ঘণ্টার মত কর্মক্ষতা বজার রাখে। আবিহ্নারের উপর নির্ভিত্ন করে মৃত্যুর অব্যবহিত পরেই মৃত ব্যক্তির অংশবিশেষ অপর ব্যক্তির দেহে चानुवानन कर्वाता इत। এই अनत्क छएरा वमरमञ् कथाहे विरमवकार्य छेट्रीवर्यागा । अमवज चल्रवाम्या हमकथा मरवाम मकन शार्वकरे चरगड चाह्न। এখন अर्थ अर्थ, य क्र्यबंधि चन्न वाक्तिक कर्मकम करत छुन्छ भारत, म বল্লটিকে বিচ্ছিন্ন করে নেবার পূর্বে তার অপরি-বৰ্ডনীয় প্ৰয়োজনীয়তা সহতে নিভুল সিহাত নেওয়া হয়েছিল কিনা। একেত্তে ব্যক্তিগত স্বাৰ্থ ছাড়া আইনগত সমস্তাও দেখা দেৱ।

এই সৰ কারণে ব্যক্তির জীবনাবস্থার শেষের মুহুর্জিট বৈজ্ঞানিক উপায়ে অবিসংবাদিতভাবে নির্ধারিত করবার আবস্তকতা দেখা দিয়েছে। বিশ্ব আশ্বা সংস্থা (W. H. O.) খেকে অপরি-বর্জনীয় মুচ্চার একটা সর্ববাদিসম্মত সংজ্ঞা নির্ধারিত করবার চেঠা হচ্ছে। নানা দেশে এই পরিপ্রেক্ষিতে নতুন আইন প্রশহনেরও চেঠা চলছে।

আলিগড়ে ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেদের 59তম অধিবেশন

মূল সভাপতি ও শাখা-সভাপতিদের সংক্ষিপ্ত পরিচিতি

অধ্যাপক ডাব্লিউ. ডি. ওরেষ্ট মূল সভাপতি

चारां क प्राप्त 1901 माल हेरनार्यं বোর্নধাউবে জন্মগ্রহণ করেন। তিনি শৈশবের তিন বছর উত্তর বোনিওতে অতিবাহিত करबन। अवादन कांत्र वावा खबम दबन्धन निर्मान করেন। তিনি ক্যান্টারবারির কিংস স্কুল এবং কেখ্রিজের সেউ জব্স কলেজে শিক্ষা লাভ করেন। क्रांठाबान नारबरलम डेव्हिनन-এव উक्का कर्रन প্রথম শ্রেণীতে উত্তীর্ণ করে তিনি উইনচেষ্টার পুৰস্কার এবং হার্কনেদ বৃত্তি (हे. আর. গি-এর সকে বেণিভাবে) লাভ করেন। 1923 সালে তিনি ভারতীর ভূতাত্তিক স্থীকার যোগদান करत्रन बदर 1946 जांन (धरक 1951 जांन भर्वक এই সংস্থার ডিরেক্টর ছিলেন। অবসর গ্রহণের কিছুদিন পরেই সাগর বিশ্ববিভালরের ভূতত্ত বিভাগের প্রধান धवर खब्रानक श्मिर्व বোগদানের জন্তে আমন্ত্রিত হন।

ভারতবর্বে অব্যাপক ওরেটের কাজের প্রধান ক্ষেত্র হচ্ছে মধ্যপ্রদেশ এবং সিমলা হিমালর। ভারতীর ভূতত্ত্বে অপরিচিত মধ্যপ্রদেশের প্রাচীন পার্বত্যাঞ্চলে দেওলাপার শিলান্তর, হিমালর অঞ্চলের সিমলা ক্লিপ ইত্যাদি বিশেষ ধরণের শিলান্তরের অন্তিছের বিষয় তিনি প্রমাণ করেন। 1935 পালের কোয়েটা ভূমিকম্প ও তজ্জনিত ক্ষতির কারণ সম্বন্ধে তিনি অস্ত্রস্থান করেন। আর্মেরনিলার অবস্থিত পোরাষ্ট্রের ডেকান ট্রাপের মধ্যে ধনিত ক্ষেক্টি গভীর গর্ভ স্থদ্ধে ভিনি অন্ত্র্যন্ধান চালান।

বিতীয় বিশবুরের সময় হিন্দুকুশের উত্তরে জুলাসিক সাইবানে করলা জাবিহাবের

জন্তে অধ্যাপক ওয়েষ্ট একদল খননকারী ও
সমীক্ষককে নিয়ে উত্তর আক্যানিছানে বান।
এই কাজের স্বীকৃতিত্বরূপ আফ্যান সরকার তাঁকে
টার অব আফ্যানিছান উপাধি প্রদান করেন।
ভারতবর্ষে বিজ্ঞান ও ভূতাত্ত্বিক শিক্ষার উন্নতিতে
অধ্যাপক ওয়েষ্টের দান বিশেষভাবে উল্লেখবোগ্য।
1932 সাল থেকে 1938 সাল পর্যন্ত তিনি
ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের অন্তত্ম সাধারণ
সম্পাদক ছিলেন। 1933 সালে অধ্যাপক জে.
এন. মুবার্জীর সহবোগিতায় তিনি কংক্রেসের
রক্ত জরন্ধী অধিবেশনের ব্যবস্থাপনা করেন।
1937 সালে ভিনি ভূতত্ব বিভাগের সভাপতি
ছিলেন এবং 'ভারতবর্ষে ভূমিকম্পা' সম্বন্ধে
ভারণ প্রদান করেন।

ভূতাত্মিক স্থীক্ষার ডিরেক্টরের পদ এছণ করবার পর তিনি এই সংস্থার প্রদারণের প্রথম পর্বাহের পরিক্রনা করেন এবং 1951 সালে এই সংস্থার শতবাবিকী অন্তর্ভানের ব্যবহা করেন।

ভিনি এশিরাটিক সোসাইটি অব বেল্প, বি
মাইনিং জিওলজিক্যাল আ্যাও মেটালাজিক্যাল
ইনলিটিউট অব ইপ্তিরা এবং ইপ্তিরান আ্যাসোসিরেসন অব জিওহাইড্রোলজিষ্ট-এর সভাপতি
ছিলেন। অ্যাপক ওরেট ইপ্তিরান স্থাশানাল
সারেল অ্যাকাডেমির কাউপ্তেশন কোলো। তিনি
এশিরাটিক সোসাইটির পি. এন. বোস স্থতি পদক
এবং সপ্তনের জিওগজিক্যাল সোসাইটির নিরেল
পদক লাভ করেন। 1947 সালে ভারত সরকার
তাঁকে সি. আই. ই উপাধি প্রধান করেন। বর্তমানে
তিনি সাগর বিশ্ববিদ্যালরের উপাচার্য হিসাবে
কর্মরত আ্রেন্টা

ডক্টর এ. পি. মিত্ত সন্তাপতি—পদার্থবিদ্যা শাখা

ভক্তর এ. পি. মিত্র কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয় থেকে এম. এপ-সি ও ভক্তরেট ডিগ্রী লাভ করেন। তিনি অট্রেলিয়ার সি-এস-আই-আর-ও-এর রেডিও-ফিজিল্প বিভাগে কলোখে। প্ল্যানের কেলো (1951), 1952-53 সালে পেনসিনভ্যানিয়া ষ্টেট ইউনিভার্গিটির ইঞ্জিনীয়ারিং রিসার্চে ভিজিটিং সহকারী অধ্যাপক, 1953-54 সালে সহযোগী অধ্যাপক এবং 1957-68 সালে ভিজিটিং অধ্যাপক ছিলেন।

ভিনি 1954 দালে ভারতের সি-এস-আইআর-এ রেডিও রিসার্চ কমিটির সেকেটারী
হিসাবে যোগদান করেন। 1958 দাল থেকে
ভালানাল লেবরেটরীর রেডিও প্রোপেগেশন
ইউনিটের প্রধান হিসাবে আছেন। এছাড়া
বর্তমানে ভিনি এন. পি. এল.-এর ডেপ্টি
ভিরেক্টর।

তাঁর গবেষণার বিষয়বস্ত হচ্ছে—জ্যাটমোক্ষেত্রিক ক্ষিজিক্স এবং অ্যারোনমি, জারনোক্ষেত্রিক
ক্ষিজিক্স এবং আরন কাইনেটিক্স এবং স্পেশ
ক্রিগার্চ। তিনি অস্ত্রেলার সি. এ. মেইনের
সহবোগিতার রিরোমিটার টেকনিক আবিদ্ধারের
অগ্রনায়ক। এই টেকনিক সোলার এফেক্ট,
গোলার ক্যাণ আ্যাবসরপশন ইতেন্ট ও অ্যাটমোক্ষেত্রিক নিউক্লিয়ার ডিটোনেশন ইত্যাদি সহ
বিভিন্ন ভ্-পদার্থতান্তিক বিষয় অফ্লীলনে এখন
ব্যাপক ভাবে ব্যবহাত হচ্ছে। 'প্রাটেলাইট ড্যাগ
ডেটা'র উপর ভিন্তি করে একেবারে প্রাথমিক একটি
আ্যাটমোক্ষেত্রিক ডেনেসিটি মডেনের উন্নতি বিধান
করে স্পুট্নিক উৎক্ষেপণের কিছুদিন বাদে ভিনি
ভারতে মছাকাশ গ্রেবরণার প্রবর্তন করেন।

एकेंद्र विख देखियान आणानाम क्यिति क्या जि

আই-জি-ওয়াই, ইণ্ডিয়ান স্থাশাৰাল ক্ষিটি ধ্য়
আই-কিউ-এস-ওয়াই-র সেক্টোরী হিলেন এবং
বর্তমানে রেডিও এবং টেলিক্ষিউনিকেশন রিসার্চ
ক্ষিটি এবং ইণ্ডিয়ান স্থাশানাল ক্ষিটি ফ্র
দি ইউ-আর-এস-আই-এর (ইন্টারস্থাশানাল
সার্থেটিফিক রেডিও ইউনিয়ন) সেক্টোরী।
সম্প্রতি তিনি নিউ কোসপার (COSPAR)
প্যানেল জন স্পেশ এড্কেশন জ্যাও ট্রেনিং-এর
চেয়াংম্যান নিযুক্ত হরেছেন।

ডটার নিত্র শেশ সামেল রিভিউ (হল্যাও), জার্নাল অব অ্যাটমোন্টেরিক অ্যাও টেরেস্টারাল কিজিল্প (ইউ. কে.), ইলেকট্রনিল্প লেটারস অব আই. ই. ই (ইউ. কে), জার্নাল অব পিওর অ্যাও অ্যাপ্লামেড কিজিল্প (ভারত), জার্নাল অব দি ইনটিটেউট অব টেলিকমিউনিকেশন ইঞ্জিনীয়ারস (ভারত) প্রভৃতি পত্রিকার সম্পাদক মণ্ডলীর সদস্ত।

1955 সালে ডক্টর মিত্র কলিকাতা বিশ্ববিভাগর থেকে প্রেমটাদ রাঘটাদ এবং মোরাট অর্পপদক লাভ করেন। তিনি 1961 সালে জালানাল ইনষ্টিটিউট অব সায়েলেস অব ইণ্ডিয়া এবং আমেরিকান জিওকিজিক্যাল ইউনিয়নের কেলো এবং 1963 সালে ইন্টারস্থালনাল অ্যাকাডেমি অব অ্যান্টোনটিজ-এর করেসপতিং সদক্ত নির্বাচিত হন।

ডক্টর মিত্র আরনোন্দিরার এবং আ্যারোনমি, রেডিও-অ্যাট্রোনমি, স্পেশ সারেজ প্রভৃতি বিবরে 90টিরও বেশী বৈজ্ঞানিক নিবন্ধ প্রকাশ করেছেন।

ডক্টর জি. এস. সাহারিয়া সভাপতি—রসায়ন শাখা

ভক্তর গোবিক্তম্বল সাহারিরা 1913 সালে ৪ই নভেবর উত্তর প্রদেশের আলিগড় জেলার শিল্পানা প্রামে জন্মগ্রহণ করেন। আলি-গড়ের ধর্মসমাজ হাই ভুলের পাঠ স্থাপ্ত করে 1933 সালে আগ্রা কলেজ থেকে লাভক পরীকার উত্তীৰ্ণ হন। ছোটবেলার তিনি হিন্দী, উত্থি পাশী ভাষা ভাল করে আরম্ভ করেন। 1935 সালে তিনি আলিগড় বিশ্ববিভালর থেকে রসারনে মান্টার ভিঞ্জী লাভ করেন। অধ্যাপক আর. ভি. দেশাইরের ভন্ধাবধানে গ্রেষণা করে তিনি 1938 সালে পি-এইচ. ভি ভিগ্রী লাভ করেন। 1940 সালের থার পেব পর্যন্ত তিনি আলিগড় বিশ্ববিভালরের রসারন বিভাগে কর্মরত ছিলেন। ভারপর ভিনি কুরুরে নিউ ট্রিলন রিসার্চ লেবরেন ট্রীভে ন্বিসার্চ ক্লার হিসাবে যোগদান করেন।

তিনি সাইক্লোহেক্সেন বিং-এর বাত্ত্ক গঠন
সুম্পন্তিত বিষয়ে অঞ্নীলন করেন। তাঁর
গবেষণা এবং তৎকালীন প্রচালত এই বিষয়
সম্পন্তিত তথ্যের ভিত্তিতে সাইক্লোহেক্সেনের
বোট এবং চেয়ার কর্মের অন্তিত্ব সম্পর্কে প্রথম
রাসায়নিক প্রমাণ পাওয়া বার। এই গবেষণার
প্রামাণিকতা সহক্ষে 1954 সালে চার্লস্ সি. প্রাইস
এবং তাঁর সহক্ষারা সমালোচনা করেন। কিন্তু
সাহারিয়া এবং তাঁর সহক্ষাদের বার। এই কাজের
প্নয়ার্ভির কলে নি:সম্প্রে প্রমাণিত হয়েছে
বে, 4 এবং 3 বিধাইল সাইক্লোহেক্সেন-1: 1
ভাইকার্বোক্সিলিক অ্যাসিডের ফ্টি আইসোমেরিক
কর্মের প্রস্তুতি ও পৃথকীকরণের জন্তে উভাবিত
পদ্যতিট ক্রিটিন।

1945 সাল থেকে ডক্টর সাহারিরা দিলী বিশ্ববিজ্ঞালয়ের রসায়ন বিভাগে শিক্ষকভার কাজে নিযুক্ত আছেন। এর মধ্যে কিছুদিন তিনি রাজস্থান বিশ্ববিজ্ঞালয়ের জৈব রসায়নের অধ্যাপক হিলেন।

1951 नांक जिनि मश्रान है लिश्चित्राम करमण व्यव नांदश्य व्याश हिक्दनांमधीरण नांद दिक्षिनांक भाष्टिक निर्मण्ड व्यवः व्यशाभक व्यम. व्यव. व्याश्वदात्व नृद्ध नांहेद्भारह्महोन-1 व्य 2-क्षादांमन नश्रक ग्राद्यशा करत्न।

1961 সালে ডটন সাহারিয়া আলিগড়

বিশ্ববিদ্যালয় থেকে জৈব রসায়নে ডি. এস-নি
ডিগ্রী লাভ করেন। তিনি প্রায় 75টি গবেষণাশত্র প্রকাশ করেছেন। তিনি রয়্যাল ইনষ্টিটেউট
অব কেমিষ্ট্র ও কেমিক্যাল সোসাইটির কেলো,
ইণ্ডিয়ান কেমিক্যাল সোসাইটি এবং ইণ্ডিয়ান
সারেজ কংগ্রেস অ্যাসোসিয়েসনের আজীবন
সমস্ত। হিন্দীতে তিনি "ভোজন ও আছ্য"
শীর্ষক একটি পুত্তক লিখেছেন।

ডক্টর সাহারিরা হিন্দী বৈজ্ঞানিক পরিভাষা কমিটি, বিশ্ববিভাগর ভবে হিন্দী-পুন্তক প্রকাশন কমিটির সদস্ত। 1934 সাল থেকে ভারতীর বিজ্ঞান কংগ্রেসের রসারন বিভাগীর কমিটির সদস্ত এবং 1965 ও 1966 সালে বধাক্রমে কলিকাতা ও চণ্ডীগড়ে অফ্টিত বিজ্ঞান অধিবেশনের বিভাগীর রেকর্ডার হিলেন।

অধ্যাপক টি. পাতি সভাপতি—গণিত শাখা

অধ্যাপক ত্রিবিক্রম পাতি 1929 সালের 23(म च्यक्तिवर समाधारण करतन। जिनि कर्णेकर बार्डनमा करनकिराहे छन् ७ करनक (श्रक শিকালাভ করেন। 1948 সালে ভিনি গণিতে প্রথম শ্রেণীর অনার্সনহ লাভক প্রীক্ষার প্রথম স্থান অধিকার করেন। 1950 দালে এলাহাবাদ বিশ্ববিভালয় থেকে গণিতশাস্ত্রে সর্বোচ্চ স্থান व्यविकात करत थम. थ. भत्रीकात छेडीर्न हम। व्यथानक नां जि बनाहां वाम विश्वविद्यानत (बदक 1953 সালে ডি. ফিল. এবং 1956 সালে ডি. এস-সি. **ডि**গ্রী লাভ করেন। তিনি বিভিন্ন शुरकात, भगक, दुखि । करनानिभ गांक करतन। जिनि श्रामानान देनिक, छडे चर नार्डा सन् चर ইণ্ডিয়ার কেলো এবং গণিতে প্রথম স্থাল্ডাল विमार्क स्मरना। क्यानश्व विषयिणानस्य विभान দানের পূর্বে ভিনি হীরাকুন ইন্সিনীয়ারিং কলেজের গণিত বিভাগের প্রধান এবং

বিশ্ববিভালয়ের গণিতের সহকারী অধ্যাপক ছিলেন।

क्षांत्रियांत च्यांनांनिमिम ও च्यांवरमानिष्ठेष्ठे সামেবিলিটি (Absolute Summability) সম্পর্কে তার গবেষণা স্থবিদিত। তার গবেষণা-পত্র व्यावकां कि विश्वित कार्नात अकांनिक श्रव्हा তার ওত্বধানে গবেষণা করে অনেকে ভক্তরেট ডিগ্ৰী লাভ করেছেন। তিনি ইণ্ডিয়ান জার্নাল मार्थारमधिक- अब ध्यम जम्मापक अवर बारिशासिक हैए छे-अब नहरवां में मानक। তিनि भाषासिकानि विक्रिन-अत्र भर्गालाहक। তিনি টরোটোম ইয়ক বিশ্ববিত্যালয়ে ভিজিটিং বিভিন্ন অধ্যাপক ভিলেন এবং পাশ্চাত্যের বিশ্ববিস্থানরে বক্ততা প্রদান করেন। তিনি 'ফাংকখনস অব এ কমপ্লেক্স ভ্যারিরেবল'. 'মাটি জ বিভরী' ও 'ফাংকশনাল আানালিসিস'---এই তিনটি নিবন্ধ রচনা করেছেন। বর্তমানে অধ্যাপক পাতি 'মনোগ্রাফ অন অ্যাবসোলিউট সামেবিলিট' সম্পর্কে কর্মরত আছেন।

অধ্যাপক আর. পি. রায় সভাপতি—উত্তিদবিতা শাখা

বিহারের দারভাগা জেলার গলাপুর প্রামে
1921 সালের জাহরারী মাসে অধ্যাপক রার
জনগ্রহণ করেন। তিনি বারাণসী হিন্দু বিশ্ববিস্থালর থেকে এম. এস-নি. পরীক্ষার উত্তীর্ণ হন।
তিনি 1950 সালের অস্টোবর মাসে কেন্দ্রিজ্ঞ
বিশ্ববিষ্ঠালয়ে সার আর. এ. কিসারের সক্ষে
জেনেটিয় এবং ডক্টর ডি. জি. ক্যাটচেসাইডের সক্ষে
সাইটোজেনেটিয়ের বিষর জহুশীলন করেন। 1953
সালের জাহুয়ারী মাসে তিনি পি-এইচ, জি.
ডিগ্রী লাভ করেন। 1953 সালের মার্চ মাসে
ভারতে প্রত্যাবর্জনের পর পাটনা বিশ্ববিষ্ঠালয়ের
উদ্ভিদ্বিষ্ঠা বিভাগের অধ্যাপক ও বিভাগীর প্রধান
হিসাবে খোগদান করেন।

এম, এস-সি. পরীকার উত্তীর্ণ হবার জয় কিছুদিন বাদে 1945 সালের মে মাসে ডক্টর রার সাব্রের বিহার কবি কলেজে উদ্ভিদ্বিভার লেক্চারারের পলে যোগদান করেন। সাব্রের ত্বছর কাজ করবার পর তিনি পাটনা বিজ্ঞান কলেজে যোগদান করেন এবং এখান থেকেই সরকারী বৃত্তি নিয়ে 1950 সালে কেণিজে যান।

[25न वर्ष, 1य मरका

कांत्रहे थारुष्टीच भागिना विश्वविद्यानाचत छिक्किन-विशा विভাগের প্রাণী সাইটোকেনেটাক বর্তমানে কতী গবেষক সম্প্রদার গঠিত হরেছে। বদিও (कारनाम ज्यानिकानिम धवर **शर्या** ९ शांपरन জেনেটক সম্পর্কিত গবেষণা হুরু করেছিলেন, পাটনার হিনি ব্যাপক সকর গ্ৰেব **छे**९भागन मन्मिक्ड शट्बवना করবার পক্ষে প্ররোজনীয় স্থবিধা পান ন। সেই জন্তে তিনি কার্নের সাইটোজেনেটক ও সকলোৎপাদন সম্পর্কে গবেষণা ক্রক্র করেন। পরে তিনি Dipterocarpaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae প্রভৃতি পরিবারের व्यर्थकती উद्धित मश्रद्ध शरवश्या श्रुक करतन। এর মধ্যে ভারতে কতকগুলি সাইটোজেনেটিক অহুসন্ধান-কাৰ্যের তিনিই স্ত্রেণাত করেন।

অধ্যাপক রারের তত্ত্বাবধানে তাঁর গবেষণাগার থেকে 100টিরও বেশী মৌলিক গবেষণা-পত্ত দেশ-বিদেশের বিভিন্ন পত্তিকায় প্রকাশিত হয়েছে। ডক্টর রার জ্ঞাল, নেদারল্যাও, জার্মেনী ও ক্ষইডেনের জেনেটিক্স সম্বনীর গবেষণা কেন্দ্রগুলি পরিদর্শন করেছেন।

তিনি গত হয় বছর বাবং ভারতীয় উত্তিদতাত্ত্বিক সমিতির কর্মদিচিব, সোসাইটি অব সাইটোলজিই অ্যাও জেনেটসিষ্ট (ইণ্ডিয়া)-র প্রতিষ্ঠাতাসদক্ত এবং এই সোসাইটির মুব্পত্র 'দি জার্নাল
অব সাইটোলোজি অ্যাও জেনেটজ্ল'-এর প্রধান
সম্পাদক। ভিনি শওনের লিনিয়াস সোসাইটি,
স্থাশানাল জ্যাকাডেমি অব সার্জে, বোটানিক্যাল

সোসাইটি এবং ইণ্ডিয়ান স্থাশানাল সায়েন্স স্থ্যাকাডেদির (এফ. এন. এ) কেলো।

ডক্টর (কুমারী) এ. বর্জ সভানেত্রী—পরিসংখ্যান শাখা

ভক্তর (কুমারী) আলিআআ জর্জ কেরল বিশ্ববিষ্ণালয়ে এবং ইউ. এদ. এ-র চ্যাপেল হিল-এর নর্থ ক্যারোলিনা বিশ্ববিষ্ণালয়ে শিক্ষালাভ করেন।

1945 সালে তিনি কেরল বিশ্ববিত্যালয়ের পরিসংখ্যান বিভাগে খোগদান করে এবং 1957 সাল খেকে এপর্যন্ত ঐ বিভাগের প্রধান ও অধ্যাপিকা হিসাবে নিয়োজিত আছেন।

তার গবেষণার কেতা হচ্ছে—মাণ্টিভ্যারিয়েট অ্যানালিদিস অ্যাও পপুলেশন মডেল। এই বিষয়ে তার অনেক নিবন্ধ প্রকাশিত হয়েছে। তিনি অভ্যের সকে বৌধভাবে "Tables of the distribution of Inter-birth Intervals" শীর্ষক একটি পুস্তক প্রকাশ করেছেন।

প্রধানতঃ তাঁরই প্রচেষ্টার 1963 সালে কেরল বিশ্ববিত্যালরে ডেমোগ্রাফি সহম্বে ছ-বছরের একটি পোষ্ট-প্রাক্তরেট কোস চালু হয়েছে। ডেমোগ্রাফি সহদ্ধে এম. এস-সি ও পি-এইচ. ডি ডিগ্রী প্রদান ভারতবর্ধে প্রথম কেরল বিশ্ববিত্যালয় থেকেই হয়েছ হয়। তিনি বায়েমেটিক সোমাইটি, ইন্টারস্তাশানাল ইউনিয়ন ফর দি সামেন্টিফিক ষ্টাডি অব পপুলেশন, দি ইন্ডিয়ান স্থানিনিয়েসন, দি পপুলেশন আাসোসিয়েসন অব ইন্ডিয়া, দি ইন্ডিয়ান সোমাইটি অব এপ্রিকালচারাল ই্যাটিন্টিজ, ইন্ডিয়ান স্থাটিন্টিক কাল ইন্ডিটিউট এবং ইন্ডিয়ান সায়েল কংগ্রেস আাসোসিয়েশনের সদস্যা।

তিনি তিন বছর কেরল বিশ্ববিভালরের সিণ্ডি-কেটের এবং প্রায় বাবো বছর উক্ত বিশ্ববিভালরের সিনেটের সম্ভা হিলেন। তিনি দক্ষিণ ভারতের অধিকাংশ বিশ্ববিভাগরের শিক্ষামূলক সংখার সদস্যা এবং বিশ্ববিভাগর মঞ্রী কমিশনের পরিসংখ্যান পর্বালোচনা কমিটির সদস্যা হিসাবেও কাজ করেছেন। ভারত সরকার কভূকি গঠিত সেন্টাল ফ্যামিলি প্লানিং ইনস্টিটিউটের ইভ্যাল্রে-শন কমিটির ভিনি সদস্য।

व्यशाभिका कर्ज कार्यनीत मुनहोत- अ মিউনিকে অমুষ্ঠিত ব্ধাক্রমে ইন্টার ফোনেটিক मारहण अवर कार्यान हारिकिकान जारिना-দিরেশনের সম্মেলন এবং যুগোলাভিয়ার বেলগ্রেডে অহুঠিত বিশ্ব জনসংখ্যা সংখ্যনৰ ও ইণ্টারস্তাশানাল है। हिर्मिका का के विकित्ति है। कि कि कि का कि का कि का कि का कि का कि कि का कि का कि का कि का कि का कि का कि গ্রহণ করেন। এছাডাও তিনি লওনে অফুটিত वेक्रीवज्ञाननात वेछिनियन कत पि मादानिकिक ষ্টাডি অব পণুলেশন-এর বার্ষিক সম্মেলন ও शांकिकानि ইন স্টিটিউটের ইণ্টাৰন্তাশানাল व्यवित्यम्य त्यांगमान करत्रन। जिनि हेछे. (क. इंडेटबान, इंडे. अन. अ, क्यानांडा, कर्रामा, बाहेगांख श्रकृति (मान (ज्यावाकि ও জনসংখ্যা অমুণীনৰ কেন্দ্ৰগুলি পরিদর্শন করেন।

অধ্যাপক কমল এন. শর্মা সভাপতি—শারীরতত্ত শাখা

অধ্যাপক শর্ম। ব্যাক্সালোরের সেন্ট জন্য মেডিক্যাল কলেজের শারীরতত্ত্বিভাগের চেরার-নাশন এবং বিহেডিরার ও নিউরোকিজিওলাজি শাবার প্রধান। ভিনি ইউ. এস. এ-র ম্যাসাচুসেট্স্স্থিত ইউ. এস. আর্মি স্লাটিক লেবরেট্রীর পারোনিরারিং বিসাচি ডিভিশনের ভিজিটিং কন্সালট্যাক।

অধ্যাণক শর্মা উত্তর প্রদেশের মুসৌরীতে জন্মগ্রহণ করেন। তিনি লক্ষোর কিং জর্জেন মেডিকাাল কলেজ থেকে এম. বি. বি. এল এবং এম. ভি. ডিগ্রী লাভ করেন এবং 1955 সালে এ কলেজের শারীরতত্ত্ব বিভাগে বোগদান করেন। 1956 সালে তিনি নতুন দিল্লীর অব ইণ্ডিরা ইনজিটিউট অব মেডিক্যাল সারেজ-এ বোগদান করেন। 1964 সালে সেন্ট জন্স মেডিক্যাল কলেজে বোগদানের পূর্বে তিনি ইউ. এস. এ-র ইলিনয়েস বিশ্ববিল্লালয় ও ইউনিভার্নিটি অব রচেষ্টার মেডিক্যাল স্কুল-এ গবেষণার কাজে ব্যাপ্ত চিলেন।

অধ্যাপক শর্মার 70টিরও বেশী মৌলিক পবেরণা নিবন্ধ দেশ-বিদেশের বিখ্যাত পত্রিকার প্রকাশিত হরেছে। বিখ্যাত 'হাওবুক অব ফিজিওনজির' লেবকদের মধ্যে তিনিও অস্ততম। সম্প্রতি তিনি ডক্টর শ্রীমতী এস. ছরা-শর্মা ও ডক্টর জেকবের সঙ্গে যৌগভাবে "The Canine Brain in Stereotaxic Coordinates" মনোগ্রাফটি লিখেছেন। তিনি করেকটি বিখ্যাত শারীরতত্ত্ব বিষয়ক আন্তর্জাতিক পত্রিকার সম্পাদকমগুলীর সদস্ত।

অধ্যাপক শর্মার গবেষণার ক্ষেত্র হচ্ছে—নিউরো
ফিজিওলোজি ও বারোকন্ট্রোল সিপ্টেম। পেরি-ক্ষেরাল নার্ভে দীর্ঘহারী ইলেকেট্রোড প্রোধিত-করণের পদ্ধতি তিনি আবিদ্ধার করেন এবং আত্রিক ব্যবস্থার বহিঃসঞ্চালক নিয়ন্ত্রণের বিষয় প্রতিপাদন করেন। বর্তমানে তিনি অপৃষ্টি, দীর্ঘহারী ক্ষা, ভূলভার বিভিন্ন পরিবর্তনশীল অবস্থার বাছ গ্রহণে ইচ্ছা ও অনিচ্ছার স্বায়বিক নিয়ন্ত্রণ নির্দাহী-করণ প্রভৃতি বিষয়ে গবেষণার ব্যাপৃত্ত আছেন।

তিনি ফুণবাইট বৃত্তি, বৃক্তরাষ্ট্রের পারিক হেলথ পোষ্ট ডক্টরাল বৃত্তি, শকুন্তলা আমিরটাল গবেষণা বৃত্তি (আই-সি-এম-আর) এবং বিভিন্ন গবেষণামূলক বৃত্তি লাভ করেন। তিনি ইউ. এস. এ, ইউ. কে. ইউরোপ এবং জাপানে অফ্টিড বিভিন্ন আন্তর্জাতিক সম্পেলন, সিম্পোলিরাম ও সেমিনারে অংশগ্রহণ করেন। অধ্যাপক আনওয়ার আকারী সভাপতি—মনস্তব্ধ ও শিক্ষামূলক বিজ্ঞান শাধা

1922 नारनव 10ई कृताई अवग्रानक जानावी माकारिक समाधारण करवन । 1937 मार्ग जावरी ভাষার ডিটিংশনসভ লক্ষের সরকারী ছসেনাবাদ উচ্চ বিস্থানত থেকে তিনি প্রবেশিকা পরীকার উদ্বীৰ্ণ হন। 1943 সালে ভিনি আলিগড় মুস্লিম বিশ্ববিভালয় খেকে মনজ্ঞুস্হ দুৰ্শনে वय. व. भतीकांत्र छेडीर्ग इन वदर वे नात्नह किनि नाको विश्वविद्यानात प्रशीत व्यक्षां नक अन. धन मिनश्रास्त्र छ्छावशानि गरवश्या करतन। 1946 সালে তিনি উছ' সাহিত্যে এম. এ ডিগ্রী লাভ করেন। 1948 সালে তিনি প্লাতকোত্তর ছাত্ত হিসাবে কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের মনস্তম্ব विভाগে योगमान करवन । 1949 नात्वव (नवভाग তিনি যুক্তরাজ্যে যান। 1954 সালে তিনি পি. এইচ-ডি ডিগ্রী লাভ করেন। 1954 সালে ভারতে প্রত্যাবর্তনের পর তিনি আলিগড় মুসলিম বিখ-বিভালমে মনস্তত্ত্বে লেক্চারার এবং 1959 সালে মনতত্ত্বে বীডার নিযুক্ত হন। 1961 শালে ভিনি ক্যানাডা কাউলিল কর্তু ক নিনিয়র विनार्व करना निर्वाहित इन अवर 1961-'62 मारल कानिहान हालाओं विश्वविद्याला (शामिकांक) शरवन्। करवन। 1961 जाल তিনি আলিগড় মুসলিম বিশ্ববিদ্যালয়ের মন্তস্তু विভাগের প্রধান হিসাবে নিযুক্ত হন।

তিনি দেশ-বিদেশের বহু সংস্থার স্বাক্ত সংগ্রিট আছেন। তিনি বিভিন্ন মনজাত্ত্বিক পত্রিকার সম্পাদক মণ্ডলীর সদক্ত। তিনি আই-এস-নি-এ-র মনজাত্ত্বিক ও শিক্তামূলক শাধার বিভাগীর কমিটির সদক্ত, 1967 ও 1568 সালে ঐ বিভাগের রেকর্ডার ছিলেন। তিনি 1964 ও 19:6 সালে বর্ণাক্তমে ইন্টারস্তাশনাল কাউজিল অব সাইকোলজিট (ইউ. এস. এ) এবং জ্যানোনিয়েশন কর ভিট্যানিটিক সাইকোলজিয় (ইউ. এস. এ) কেলো ছিলেন। শিক্ষকতা ও গবেষণার তত্ত্বাবধান করা ছাড়াও তিনি মনজত্ত্ব বিষয়ক নিজস্ব করেকটি গবেষণা প্রকল্প পরিচালনা করেন। তিনি করেকটি মৌলিক গবেষণা-পত্তও প্রকাশ করেছেন। তাঁর বর্তমান গবেষণার প্রধান বিষয়বস্ত হচ্ছে—নন্দন বিজ্ঞানের সামাজিক মনস্তত্ত্ব, উচ্চাকাছার তর প্রভৃতি।

অধ্যাপক এস. এন. ঘোষ সভাপতি—ইঞ্চিনিয়ারিং ও ধাতু-বিজ্ঞান শাখা

व्यथानक (यात्र अनाकाताम विश्वविद्यानद्वत স্থাকাণ্টি অব সায়েল-এর প্রাক্তন ভীন এবং फनिक नवार्थ-विकान विकासित धरान। 1918 সালের 1লা ফেব্রেয়ারী তিনি জন্মগ্রহণ করেন। 1948 সালে তিনি কলিকাতার বিশ্ববিত্যালয় থেকে ডি. এদ-সি. ডিগ্রী লাভ करत्व । কলিকাড়া বিশ্ববিত্যালয়ের রেডিও-ফিজিল্ল আগত ইলেকট্রনিক্স বিভাগে শিক্ষকভার কাজে বোগদান करबन। 1950 नात्न व्यशानक छात्रिष्ठे, गर्डिव তন্ত্ৰাবধানে মাইকোওয়েত স্পেকটোম্বোণি সম্বন্ধে গবেষণার অন্তে তিনি যুক্তরাষ্ট্রের ডিউক বিখ-विश्वानत्त्र (योगमान करवन । जावशव अशांशक আর. ভি. পাউণ্ডের ভত্তাবধানে গবেষণার জল্পে **THE** বিশ্ববিদ্যালয়ে বেগ্গদান এরপর তিনি যুক্তরাষ্ট্রের কেন্ট্রিজ রিসার্চ লেবরে-ট্রীজে রকেট ও কুলিম উপগ্রহের সাহাব্যে উধর্ বারুমণ্ডল ও মহাপুরের সমস্যা সহত্যে গবেবণা ठानान ।

1956 সালে বিদেশ থেকে প্রভাবর্তনের পর তিনি এলাহাবাদ বিশ্ববিভানরের স্থাত পদার্থবিভা বিভাগে বোগদান করেন এবং তদবধি সেধানে আছেন। অধ্যাপক ঘোর উধর্ব বার্ মণ্ডল ও মহাকাশ পদার্থবিভা, মাইক্রোওরেভ এবং আধ্বিক পদার্থবিভা সহছে উল্লেখবোগ্য গ্রেবণা

করেছেন। ঐ সব বিষয়ে তিনি প্রায় 100টি গবেষণাপত্র প্রকাশ করেছেন।

তিনি ভিজিটিং প্রোক্ষের, আন্তর্জাতিক সংমাননে নিমন্ত্রিত ও রিনার্চ খলার হিসাবে বিভিন্ন দেশ পরিদর্শন করেছেন। তিনি দেশ-বিদেশের বছ বৈজ্ঞানিক সংখার সদস্য ও কেলো। অধ্যাপক ঘোষ ক্যাশানাল আ্যাকাডেমি অব সারেলের সহ-সভাপতি। তিনি দেশ-বিদেশ থেকে অবেক পুরস্কার পেরেছেন।

ভক্তর হরিনারায়ণ

সভাপত্তি—ভূতত্ব ও ভূগোল শাৰা

1922 जारन त्मरलेयत मार् इतिनातायन क्याबाहन करत्न। बनाहवान विश्वविद्यानस (बारक তিনি কৃতিখের সঙ্গে এম. এস-সি পরীকার উত্তীর্ণ হন এবং 1946 সালে ঐ বিশ্ববিষ্ঠালরের লেক্চারার नियुक्त इन। (मर्थान (थेटकहे श्रव्या) करत णि. कित. खिक्की नांख करदन। 1950 नारन UNESCO কেলোপিপ পেরে তিনি আইলিয়ার 1952 সালে সিড্নী বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষকতা বিভাগে বোগদান করেন। श्विनावात्रण वााणकजात्व चाहेनियात्र चाछिकर्व छ চৌचक मशीका भतिकांनना करवन अवर शर्व ब यश चार्डेनिशांत्र जांत्र अहे चारुनकारनत करन ভুছকের গঠন-বিস্তাস প্রভৃতি বিষয়ে নতুন তথ্য 1954 সালে তিনি সিভনী काना लाएह। विश्वविश्वानत (पटक नि-वडेठ, क्रि. क्रिजी नांक करबन । 1956 मारम स्मान अकारवर्षन करब ডক্টৰ নারাহণ ও. এন. জি. দি-ডে বোগদান करवन अवर विमार्ट ७ हिनिर हेन हिछित्हें अध्य ভিৰেটৰ ছব (1962-64)। 1964 সালে ভিৰি रांत्रमदारात्मत सामानान किंश्रशासिकान विजाह ইনপ্টিটিউটের ডিরেটব নিযুক্ত হ্ন। vibration spectra of molecules and crystals, gravity and magnetic surveys.

susceptibility of rocks, palacomagnetism, heat flow and seismology প্রভৃতি বিষয়ে গবেষণা করেছেন। তাঁর পরিচালিত সমীক্ষার ফলেই মধ্যপ্রদেশ ও মহীশ্রে নতুন খনিজের অভিত্যের সন্ধান পাওয়া গেছে।

ডক্টর ইনিনারারণ নানা সংস্থার সংক্ জড়িত।
তিনি বিভিন্ন দেশে অন্ধৃষ্টিত আন্ধর্জাতিক সম্মেশনে
ভারতের প্রতিনিধিত্ব করেছেন। 1972 সালে
ক্যানাডার অটোন্নার অনুষ্ঠিতবা 24শ আন্ধর্জাতিক
ভূতাত্ত্বিক কংগ্রেসের 'ভূ-পদার্থতাত্ত্বিক' অনুসন্ধান'
শীর্ষক অধিবেশনের কো-চেন্নারম্যান হিসাবে
আমন্ত্রিত হয়েছেন।

ডক্টর টি রামচন্দ্র রাও সভাপতি—প্রাণী ও কীটতত শাখা

ছটন রাও 1907 সালে মহীশ্রে জন্মপ্রহণ করেন। মহীশ্র, ব্যাকালোর এবং
কলিকাতার তাঁর শিক্ষাজীবন অতিবাহিত হয়।
তিনি 1945-46 সালে লণ্ডন স্থল অব ট্রশিক্যাল
মেডিসিন অ্যাণ্ড হাইজিন-এ রকফেলার
ফাউণ্ডেশন ফেলো ছিলেন এবং অধ্যাপক শি. এ.
বাস্কাটনের তজুবধানে গ্রেষণা করেন।

মহীশ্র বিশ্বিভালরে তিনি ফড়িং-এর কোমোসোম নিরে গবেষণা করেন। পরে তিনি
বিখ্যাত ম্যালেরিয়ারোগ-বিশেষজ্ঞ ডক্টর পল এফ.
রাসেলের তত্বাবধানে রকফেলার ফাউণ্ডেশনের
ম্যালেরিয়া অন্সন্ধান কমিটির কাজে বোগ দেন
এবং ম্যালেরিয়া মহামারীর কারণ সন্ধন্ধে
মৌলিক গবেষণা করেন। 1942 সালে তিনি
বোখাই জনস্বাস্থ্য বিভাগের নবগঠিত ম্যালেরিয়া
সংস্থায় কীউভত্বিদ্ হিসাবে বোগদান করেন।
ক্রমে তিনি মহারাষ্ট্র সরকারের জনস্বাস্থ্য বিভাগের
ডেপ্টি ডিয়েক্টর হন। আধুনিক ম্যালেরিয়া
নিবারক কর্মস্টীর উরতি সাধনে তিনি ঘনিঠভাবে
জড়িত। ভারতে ম্যালেরিয়া উল্লেখ্যে জাতীয়

কর্মহানীর মুল্যায়নের জন্তে 1970 সালে ভারত সরকারের উন্থোগে গঠিত আন্তর্জাতিক দলের তিনিনেতা ছিলেন। Kyasanur Forest Disease-এর (ভারতবর্গে আবিষ্কৃত একটি নৃতন ভাইরাস-রোগ) প্রাকৃতিক ইতিহাস সহছে তাঁর বিশেষ উৎসাহ ছিল। 1970 সালের অগাই মাস থেকে তিনি ইণ্ডিয়ান কাউন্থিল অব মেডিক্যাল রিসার্চের সম্বর্জ মধ্যের সংশ্লিষ্ট আছেন। এখানে তিনি মশার প্রদানন নিয়্লেণ ও ভাইরাস গবেষণার প্রসার সম্পর্কিত প্রক্লয়গুলির উপদেষ্টা হিসাবে কাজ করছেন। তিনি বিভিন্ন দেশও পরিদর্শন করেছেন।

ভক্তর শচীন রায়

সভাপতি—নৃতত্ত্ব প্ৰপ্ৰতত্ত্ব শাখা

७क्केत्र मठीन बाद्य वार्शा (मर्ट्यत वर्श्व (कनांत 1920 मार्लंद 10ई (मर्लोप्ट क्या ग्रहन কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয় খেকে ভিনি নৃতত্ত্বে এম. এদ-সি পরীকার কৃতিছের সঙ্গে উত্তীৰ্ণ হন (1945)। তিনি দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয় (शदक छेखन-পूर्व मीशांच এक्क्मीत चानियांमी-एमद अश्यक चित्रिम सांवित करत नि-वहेत. छि **छिखी गांछ करवन। 1915-'46 मार्टन एक्ट्रेंब बांब** भक्तिम रक महकादित दिमार्ट कराउ हिमादि कर्य-कीरन छक् करहन। তারণর তিনি গুজুরাট বিদার্চ দোসাইটির বিদার্চ ক্লার ও 1946-'48 সালে ভারতের নৃতাত্ত্বি সমীকার রিসাচ কর্মী হিনাবে নিযুক্ত ছিলেন। 1948-'56 সাল পর্যন্ত তিনি বতাত্তিক স্থীকার সহকারী বৃতত্ত্বিদ ছিলাবে कांक करवन। 1956 मान (शरक 1960 मान পर्य छिनि छेखने-शूर्व शीमांच अवक्षीत कोन-চারাল রিসার্চ অফিসার (ডেপুটেশনে) ছিনাবে কাজ কৰেন। 1960 সালে তিনি সিভিউল্ড কাঠ ও त्रिष्ठिष्ठ प्रेरिय कमिन्दात्र निनिवद कश्चित्राव निवुक्त इन।

1960 দালে ডক্টর রার স্থাশানাল মিউজিয়মের
কীপার ও নৃতত্ত্বিভাগের প্রধান হিসাবে নিযুক্ত
হন। ডক্টর রার উত্তর-পূর্ব সীমান্ত এজেলী,
আসাম, বাংলা, বিহার, উড়িয়া, কেরল, মধ্য
প্রদেশ, হিমাচল প্রদেশ এবং আন্দামান ও
নিকোবর দ্বীপপুঞ্জের উপজাভিদের সম্বন্ধে গবেষণা
করেছেন।

ভক্তর রার বিভিন্ন বিশ্ববিত্যালয়ের পরীক্ষক।
তিনি বিভিন্ন দেশ পরিজ্ঞাণ করেছেন এবং নানা
আন্তর্জাতিক সন্মেগনে ভারতের প্রতিনিধিত্ব
করেছেন। Wenner-Gren কাউণ্ডেশন ফেলোনিশ পরিকল্পনার তিনি বিভিন্ন দেশে বক্তা
হিসাবে আমন্ত্রিত হন। তিনি বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানের
সক্ষে সংশ্লিষ্ট আছেন।

ডাঃ এন. ভি. ভাতুড়ী সভাপতি -- চিকিৎসা ও পশু-চিকিৎসা শাখা ড়াঃ ভাহড়ী 1929 দালে এম. বি. পরীকার ক্লভিছের সঙ্গে উত্তীর্ণ ছন। তিনি 1930 সালে কলিকাভার ক্ষ্ম অৰ ট্রিক্যাল মেডিসিনে ডাঃ नि. ध. भाग निष्टितित अधीत इक खर्मा गत्वा বিভাগে সহকারী বিদাচ ওয়ার্কার হিদাবে বোগদান করেন। তিনি মানুষের কুমি ও কুমি-नानक नवार्थ नवरक गरवरना करवन। 1940 नारन তিনি এম. এস-সি পরীক্ষার উদ্ধীর্ণ হন এবং 1943 সালে কিছুদিন ইতিয়ান ইন্টিটিউট ব্দৰ ভেটারিনারী तिमार्छ-ध कांक करतन। **चिनि** ফাইলেরিরাসিস মান্তবের न पट गरवयगात्र छेरनाशी इन अवर काहेरनविद्यानिन गरवन्या विভार्यत कांद्रवाश हन। याष्ट्रव छ

প্রাণিদেহের পরজীবী, schistosomiasis-এর সম্ভাব্য বিস্তার, কাইলেরিয়াসিস-এর নিদানতত্ত্ব এবং এর কেমোণিরাপী, কাইলেরিয়াসংক্রাম্ভ সংক্রমণে লিন্দ্যাটিক-এর অফুণীলন ও বিভিন্ন ক্রমিনাশক পদার্থ সম্পাকে গবেষণায় তাঁর মূল্যবান দান আছে। স্থপ অব ইণিক্যাল মেডিসিন, অল ইণ্ডিয়া ইনস্টিটিউট অব হাইজিন আপেও পারিক হেলথ ও কলিকাতা বিশ্ববিভালয়ে প্রাণিবিভার লাতকোত্তর শাবার ছাত্রদের তিনি ক্রমিতত্তু সম্বন্ধে নিক্ষাদান করতেন।

ডাং ভার্ড়ী ইণ্ডিয়ান কাউন্সিন অব মেডিক্যান রিসার্চ-এর কাইনেরিয়াসিদ গবেষণার উপদেষ্টা কমিটির সদক্ত ও প্রশাস্ত মহাসাগরীর অঞ্চলে ফাইনেরিয়াসিস নিয়ম্বণের জন্তে গঠিত সাউথ প্যাশিফিক কমিশনের উপদেষ্টা ছিলেন। তিনি 1961 সালে ইণ্ডিয়ান কাউন্সিল অব মেডিক্যান রিসার্চ-এর উন্থোগে গঠিত জাতীয় ফাইলেরিয়া নিয়ম্বণ কর্মস্কীর (ভারত) অ্যাসেস্মেন্ট কমিটির সদক্ত ছিলেন।

ডক্টর এস. কে. মুখার্জী সভাপতি—কৃষি-বিজ্ঞান শাধা

1914 সালে ভক্তর মুখার্জী জন্মগ্রহণ করেন।
1945 সালে তিনি কলিকাতা বিশ্ববিভালয় থেকে
তি. এস-সি ডিগ্রী লাভ করেন। 1943-'46 সালে
ইণ্ডিয়ান এগ্রিকালচারাল রিসার্চ ইনষ্টিউটে তিনি
সহকারী মৃত্তিকা-সমীকা আধিকারিক হিসাবে
কাজ করেন।

1947 সালে ভিনি কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ে রীডার নিযুক্ত হন। 1957-'60 সালে তিনি ইন্দোনেশিরার ইউনেকো কনসালট্যান্ট হিসাবে
নিয়োজিত হন। তারপর তিনি কলিকাতার
ইতিয়ান জ্যাসোসিয়েশন কর দি কাণ্টিভেশন অব
সামেজের ম্যাকোমনিকিউল বিভাগে রসায়নের
জ্ঞাপাশকের পদ গ্রহণ করেন। তারপর তিনি
কল্যানী বিশ্ববিভালয়ে রসায়নের জ্ঞাপাশক ও
জ্যাকাণ্টি জ্ঞাব সায়েজের তীন হিসাবে বোগদান
করেন (1961)। 1965 সালে তিনি কলিকাতা
বিশ্ববিভালয়ের হৃষিবিষয়ক রসায়নের পি সি. রায়
জ্ঞাপাশক নিযুক্ত হন। 1968 সালে তিনি কল্যানী
বিশ্ববিভালয়ের উপাচার্য নিযুক্ত হন।

ভিনি ক্ষিটি জন সারেল জ্যাও টেক্নোলজি, বস্থ বিজ্ঞান মন্দিরের কাউলিল, স্থাশানাল ক্ষিণন জন এগ্রিকালচারের (ভারত স্বকার) সদক্ত, ইতিয়ান জ্যাসোলিয়েশন কর দি কাল্টিভেশন জব সায়েজের সভাপতি।

তিনি মৃত্তিকা ও মৃত্তিকা-খনিক্ষের ভৌত-রাসায়নিক ধর্মাবলী, আয়ন বিনিময়, ক্লে মেছেন্দ্র ইলেক্ট্রোড ও সংগ্রল অরগ্যানিক ম্যাটার প্রভৃতি বিষয়ে ব্যাপক গবেষণা করেছেন। তিনি ও তাঁর সহযোগীরা প্রায় 60টি মৌলিক গবেষণা-প্র

"অমর জীববিন্দু প্রতি পুনর্জয়ে ন্তন গৃহ বাধিয়া লয়। সেই
আদিম জীবনের অংশ বংশপরক্ষারা ধরিয়া বর্তমান সময় পর্যন্ত চলিয়া
আদিয়াছে। আজ যে পুপ্স-কলিকাটি অকাতরে বৃস্তচ্যুত করিতেছি,
ইহার অনুতে কোটি বংসর পূর্বের জীবনোচ্ছাস নিহিত মহিয়াছে।
কেবল তাহাই নহে, প্রতি জীবের সমুবেও বংশপরক্ষার্যাত অনম্ভ জীবন
বাসারিত। স্তরাং বর্তমানকালের জীব অনস্তের সন্ধিন্থলে দ্তায়মান।
তাহার পশ্চাতে বুগয়ুগাভরব্যাপী ইতিহাস ও স্মুবে অনম্ভ ভবিয়ুং।"

আচাৰ্য জগৰীনচন্ত্ৰ

কিশোর বিজ্ঞানীর দগুর

छान ३ विछान

জानुयाती -- 1972

রজত জয়ন্তী বর্ষ — প্রথম সংখ্যা



ৰিমান-নিঃফ্ড প্ৰচণ্ড শব্দ মন্দীভূত করবার অভিনৰ ৰ্যবস্থা

ষাচেছ, ওটা শব্দের ভীবতা হ্রাস করবার বন্ধ। পশ্মিম আধামেনীর এইচ. এক. বি.=এর ইঞ্জিনিরারণের নির্মিত এই মন্ত্রটি বিমান-নিঃস্ত শব্দের ভীবতা হ্রাস করবে। এটি জেট বিমানের ইঞ্জিনের সঙ্গে ছবির ডান দিকে অব্স্থিত চাকার উপর স্থাপিত যে ন্লাকার একটি যন্ত্র দেখতে পাওয়া লাগালৈ ইঞ্জিন থেকে নিঃফ্ড শব্দ সাধারণ গাড়ীর শব্দের চেয়ে বেশী হবে না।

অঙ্কের ম্যাজিক

একটা ম্যাজিক দেখিয়ে তুমি ভোমার বর্ধ্নান্ধবদের সহজেই অবাক করে দিভে পার। বজুদের মধ্যে একজনকে তুমি বলবে ভোমাকে না দেখিয়ে একটা কাগজে 3 অঙ্কের যে কোন একটি সংখ্যা লিখতে এবং ঐ সংখ্যার ঠিক পিছনে আবার ঐ সংখ্যাটি বসাতে। এখন ভাহলে 6 অঙ্কের একটি সংখ্যা (যেমন 358358) ভৈরি হলো। এইবার তুমি ভোমার বন্ধুকে সংখ্যাটিকে 13 দিয়ে ভাগ করতে বলবে এবং সকলকে জানিয়ে দেবে যে, ভাগশেষ যত্ত থাকবে, ভত পয়সা তুমি ভোমার বন্ধুটিকে দান করবে। দেখো, ভোমার ঐ বন্ধু বেচারী ঠিকই বলবে, ভাগশেষ কিছুই থাকছে না। তথন তুমি মন্তব্য করবে, 13 সংখ্যাটা 'অলুক্সুণে' বলেই বোধহয় দে কিছু পেল না।

অতঃপর ভাগফল বা হয়েছে, ভোমাকে না জানিয়ে বিতীয় একজন বয়ুকে তা ভানিয়ে দিতে বলবে। বিতীয় বয়ুটিকে তুমি বলবে ঐ ভাগফলকে 11 দিয়ে ভাগ কয়তে এবং বোষণা কয়ে দেবে যে, এবার যত ভাগশেষ থাকবে, তত টাকা তুমি ভোমার এই বয়ুটিকে দেবে। দেখবে, ভোমার এই হতভাগ্য বয়ুকেও বলতে হচ্ছে, ভাগশেষ একেবায়ে শৃত্য হয়েছে। একেতে ভোমার মস্তব্য হবে, 11 সংখ্যাটা 13-এর বড় কাছাকাছি বলেই বোধহয় তার ভাগ্যে কিছু জুটলো না।

এইবার ভাগকল যা হয়েছে, ভোমাকে না জানিয়ে তৃতীয় একজন বন্ধুকে জানাতে বলবে। এই বন্ধুটিকে তুমি বলবে সংখ্যাটিকে 7 দিরে ভাগ করতে এবং খোষণা করবে যে, যত ভাগশেষ থাকবে, ভভগুলি দল টাকার নোট তুমি এ বন্ধুকে দেবে। সবাই অবাক হবে এই শুনে যে, ভোমার ভৃতীয় বন্ধুও বলছে, ভাগশেষ কিছুই নেই। তুমি ভখন মন্তব্য করবে, ভোমার দান করবার পূবই ইচ্ছা ছিল, কিন্তু দান নেবার মত লোক পাওয়া গেল না।

শতংপর ভোষার তৃতীয় বন্ধুকে তৃমি বলবে ভাগফলটি ভোষার জানিয়ে দিভে। সে যে সংখ্যাটি জানাবে, ভারই পুনরাবৃত্তি করে তুমি ভোষার প্রথম বন্ধুকে বলবে এই 3 অন্তের সংখ্যাটি সে ভার কাগজে প্রথমে লিখেছিল। সে নিশ্চয়ই ভা খীকার করবে। তথন তুমি কিছু না বলে কেবল ঐশ্রকালিকস্থলভ একট্খানি মৃচিক হানি হানবে।

जरू वर्ष

পলিথিন

আজকাল পলিথিনের বালতি, গেলাস, মগ, প্যান, ডেকটি প্রভৃতি জিনিব ধাতুনির্মিত জিনিষকেও টেকা দিচ্ছে। এর কারণ হলো—এগুলি হাকা, শক্ত, কর-রোধক এবং দামেও সস্তা।

পলিখিন কথাটি এসেছে পলি (অর্থাৎ বহু) ও ঈথিলিন কথা ছটির যোগাযোগের ফলে; অর্থাৎ বহু সংখ্যক ঈথিলিন অণু পরস্পর যুক্ত হয়ে যে বহুগুণক যৌগ প্রস্তুত করে, তাই পলিখিন। ঈথিলিন একটি গ্যাসীয় অসম্পৃত্ত হাইড্রোকার্বন, কিন্তু যখন উচ্চচাপ ও উচ্চতাপে অমুঘটকের উপস্থিতিতে হাঞার হাঞার ঈথিলিন অণু যুক্ত হয়ে উচ্চতর আণবিক ওঞ্জনের পলিখিন অণু গঠন করে, তখন আণবিক ওঞ্জন বৃদ্ধির ফলে সেটি শক্ত ও তাপসহ এক ধরণের প্লাষ্টিকজাতীয় পদার্থে পরিণত হয়। এই ধরণের পদার্থকে বহুযোগ বলে এবং যে বিক্রিয়ায় এটি প্রস্তুত হয়, তাকে বহুন্দাংবাঞ্জন (পলিমেরিজেশন) বলে।

পলিথিন প্রস্তুতের সমীকরণ দেশতে সহজ। কিন্তু এটা তৈরি করা বেশ কঠিন। এজ-রশ্মির পরীক্ষায় দেখা গেছে যে, এই বহুযোগের সব অপুগুলি সরাসরি সরল রেখার যুক্ত থাকে না। প্রতি 50টি সংযোজনের পর একটি করে আড়াজ।জু সংযোজন হয়ে থাকে। বোধ হয় অক্সিডেনের উপস্থিতি এই আড়াআড়ি সংযোজনে সাহায্য করে।

বর্তমানে পলিথিন প্রস্তুতের হটি শিল্প-পদ্ধতি রয়েছে—(1) উচ্চচাপ পদ্ধতি,
(2) নিয়চাপ পদ্ধতি।

উচ্চচাপ পদ্ধতি—এই পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ গ্যাসীয় ঈথিলিনকে অন্ন পরিমাণ অনুষ্টকের (অন্নিজন বা পারস্থাইড) উপস্থিতিতে 200°C-এ উত্তপ্ত একটি টিউবের মধ্য দিয়ে 1000 থেকে 2000 বার্চাপে চালনা করা হয়। প্রতিবার চালনা করবার কলে প্রায় 15% থেকে 25% ঈথিলিন পলিখিনে পরিণত হয়। এই পলিখিনকে উপযুক্ত চাপে অবীভূত করা হয় এবং অখ্যবহাত ঈথিলিন গ্যাসকে পুনরার ব্যবহার করা হয়। এরপর উপযুক্ত তাপ ও চাপের প্রভাবে এই জবণ থেকে পলিখিনের নানাবিধ জিনির প্রস্তুত করা হয়।

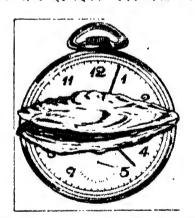
নিয়চাপ পদ্ধতি—এই পদ্ধতিটি প্রথম জার্মেনীর কার্ল জাইগ্লার উদ্ভাবন করেন। এই পদ্ধতিতে সাধারণ বায়্চাপে একটি ধাতব জ্যালকিল জয়ুখটকের (যেমন ট্রাইঈথিলিন আলুমিনিয়াম) উপস্থিতিতে 60' থেকে 70'-তে ঈথিলিন গ্যাসকে উত্তপ্ত করে পলিথিন প্রস্তুত করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রস্তুত পলিথিনের উৎপাদন ধরচ পড়ে পূর্বের পদ্ধতির অর্থেক। এই পদ্ধতিতে অমুঘটকের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ব।

পশিধিনের কতকগুলি বিশেষ গুণের কথা পূর্বেই বলা হয়েছে। এছাড়া এর অন্তুত ভড়িন্ধর্ম এবং জলাশাষণ ক্ষমতা না থাকবার জ্ঞান্ত এটি সমুদ্ধের নিমেকার টেলিপ্রাফের তার সংবোগের কাজে ব্যবহাত হয়। তাছাড়া নিম ঘনহের নমনীয় অথচ শক্ত রাসায়নিক পদার্থ নিরোধক বলে ফিল্ম প্রস্তুতিতে এবং রাসায়নিক পদার্থ রাখবার শিশি-বোডল তৈরি করবার জ্ঞান্ত এটি ব্যবহাত হয়। পলিখিনের এতগুলি গুণ থাকায় এটিকে শ্রেষ্ঠ প্লাষ্টিক বললেও অত্যক্তি হয় না।

ঞ্জিতুষার শেঠ

জেনে রাখ

আটলান্টিক মহাসাগর থেকে একটি জীবস্ত বিস্তৃক নিরে প্রার 1500 কিলোমিটার দূরবর্তী দেশের অভ্যন্তরন্তাগে অবস্থিত এক গবেষণাগারে স্থাতাবিক পরিবেশে রাধা হয়েছিল। সেই সমর থেকেই দেখা বায়—

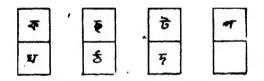


আটলান্টিকের স্রোতের ঠিক নির্দিষ্ট সময়াহ্যায়ী থাত সংগ্রাহের জন্তে বিহুক্টি মুথ থুলে রাথে। কিছুদিন পরে অবভ দেখা যায়, ছানীর স্রোতজনের জোরারের সময়াহ্যারেই সে মুখ হাঁ করবার সময় পরিবর্তন করেছে। নিয়ন্তরের প্রাণীদের সময়-জ্ঞান সম্পর্কিত পরীক্ষালক জ্ঞান থেকে জীব-বিজ্ঞানীয়া মনে করেন—বিহুক্জাতীয় প্রাণীয়া পৃথিবীর প্রোতজনের জোরার-ভাটা উৎপত্তির চন্ত্রের অভিকর্ষক টান অহ্তের করতে পারে।

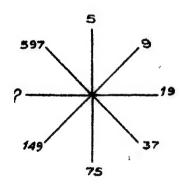
পারদশিতার পরীকা

বৃদ্ধির সমস্থা সমাধানে ভোমাদের মধ্যে কে কেমন পারদর্শী, ভা বোঝবার অক্ষে
নীচে 6টি প্রশ্ন দেওরা হলো। উত্তর দেবার জন্মে মোট সময় 6 মিনিট। এই সময়ের মধ্যে
যার সঠিক উত্তরের সংখ্যা 6, 5, 4, 3, 2, 1 বা 0 হবে, ভার পারদর্শিভা যথাক্রমে খ্ব বেশী, বেশী, একটু বেশী, চলনসই, একটু কম, কম বা খ্ব কম; অঞ্চভাবে বলভে গেলে সে
হচ্ছে যথাক্রমে খ্ব চালাক, চালাক, একটু চালাক, না-চালাক না-বোকা, একটু বোকা,

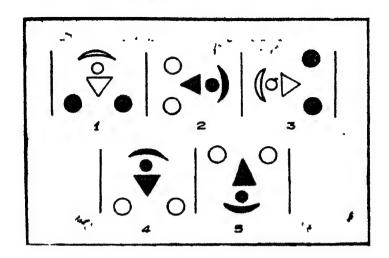
1. ছবির ফাঁকা বরটিতে কোন্ অক্ষর বসবে ?



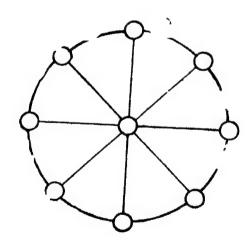
2. ছবির !-চিহ্নিত স্থানে কোন সংখ্যা সেখা সঙ্গত হবে !



- 3. মোটা মৃটি হিসাবে জানা গেছে যে, মানুবের মাধার গড়ে 1,50,000 চুল থাকে। যদি প্রতি মাদে 3,000 পুরনো চুল পড়ে গিরে নজুন চুল গজার, ভারলে এক একটি চুল গড়ে কছ সমন্ত্র মাধার থাকে ?
 - 4. 1 त्वरक 5 मचत्र मध्त्र एक्ट्रा इविश्वनित मत्या क्यांकृति कृषि मारे ?



5. 1 থেকে 9 পর্যন্ত অন্তের এক একটিকে ছবির এক একটি গোল ঘরের মধ্যে এমনভাবে বসাও বাভে যে কোন ব্যাসের তিনটি ঘরের অভগুলির যোগফল 15 হয়।
(একাধিক সমাধান সম্ভব হলে যে কোন একটি দিতে পারলেই বধেষ্ট ছবে।)



6. ৪-কে ৪ বার ব্যবহার করে কিভাবে 1,000 পাওরা বেভে পারে ? (উত্তর 59নং পৃষ্ঠার জইবা।)

অলাসক দাশগুও ও কয়ত বহু+

⁺ मारा देनेकिक्रिके वर निडेक्किश्व किविस, क्रिकेखा-9

সমাজ-কল্যাণে পারমাণবিক শক্তি

পারমাণবিক শক্তি শুধু ধ্বংদাত্মক কাছেই ব্যবহৃত হয় না—সমাজের কল্যাণ সাধনেও এর ভূমিকা অতীব গুরুত্বপূর্ণ। তিন হাজার টন উৎকৃষ্ট কোন জ্বালানী যে শক্তি উৎপাদন করে থাকে, এক কিলোগ্রাম পারমাণবিক ইন্ধন তাই করবে। গবেষণার দ্বারা আজ পর্যন্ত বহু রকম হিতকর কার্যে এর প্রয়োগ সম্ভব হয়েছে। তাছাড়া পারমাণবিক শক্তি উদ্ধাবিত হবার পর স্থল্য ভবিশ্রতে বিশ্বে কয়লা, তেলের অন্টনের যে আশহা এতদিন ছিল, তা কমেছে। এবার রসায়নের এক নবশাখা—বেভিত-কেমিন্তি গঠিত হয়েছে। এই রেভিত শক্ষির অর্থ তেজক্রিয়তা—পারমাণবিক শক্তির সঙ্গে এটি অঙ্গালীভাবে জড়িত। তেজক্রিয় পদার্থ থেকে প্রতিনিয়ত অদৃশ্য তেজক্রিয় রশ্মি িকিরিজ হয়।

অনেক পদার্থ স্বভাবতঃই তেজজিয়। অপর নিস্তেম্ব পদার্থের উপর তেজজিয় বিকিরণ প্রাক্ষেপ করলে ভাও কৃত্রিম ভেজজিয় পদার্থে পরিণত হয়ে থাকে। এগুলির নাম ভেজজিয় আইসোটোপ। মূল পদার্থের নামের সঙ্গে সংখ্যা থোগ করে এদের নামকরণ করা হয়ে থাকে, ফেমন—আয়োভিন—ভেজজিয় আয়োভিন-131; কোবাল্ট –কোবাল্ট-60 প্রভৃতি আইসোটোপ করা হয়েছে। এর জজ্যে প্রয়োজন পায়মাণবিক চুল্লীর। এর মধ্যে পারমাণবিক বিক্ষোরণ ঘটতে থাকে। ফলে ভৈরি হয়—(1) ষ্টাম ও তড়িৎ শক্তি এবং (2) তেজজিয় কৃত্রিম আইসোটোপ। এই চুল্লীর জালানী ইউর্বেনিয়াম ও থোরিয়াম। এই কাজের একটি বড় সমস্থা হলো চুল্লীর ভত্ম দূরীকরণ। এর ভেজজিয়াও মত্যম্ভ ক্ষতিকর। তবে এর ঘারা জনির সার তৈরি, প্লাষ্টিক তৈরির কাজ হচ্ছে বলে সমস্থার সমাধান হয়েছে। জনকল্যাণে পারমাণবিক শক্তির ব্যবহার সম্ভব করেছে এই সকল ভেজজিয় আইসোটোপ।

কল-কারখানা, যন্ত্রপাতি এবং যানবাহনে প্রচুর শক্তির প্রয়োজন। এজন্তে পারমাণবিক শক্তির ব্যবহার বৃদ্ধি পাছে। অন্ত প্রকার শক্তির অন্তুপাতে তা এখন
3% হলেও, কয়েক বছরে তা 15% হবে বলে বিশেষজ্ঞেরা মনে করেন। পারমাণবিক
শক্তির সাহা:যা একটি জল্মান সারা পৃথিবী প্রদক্ষিণ করবে মাত্র একবার জ্ঞালানী নিয়ে।
তেজ্জির ইউরেনিয়ামের সাহায্যে মহাকাশমান চললে বিশের জ্ঞালানীর সাঞ্জয় হবে এবং
যানে বেশী স্থান পাওয়া যাবে। বর্ষির মত আকারের এক খণ্ড পারমাণবিক জ্ঞালানীর
সাহায়ের রহং জ্টালিকার আলো-পাখা-পাল্প প্রভৃতি সব কাজ চলবে বছকাল ধরে।

শিলপ্রতিষ্ঠানে যন্ত্রপাতির সঙ্গে পার্মাণবিক শক্তির সরঞ্জামাদি রেখে উল্লভ অব্য তৈরি করা সম্ভব। নিধুঁৎ ঢালাইয়ের কাজে, সঠিক বৈধ্যুক্ত ধার্ত্র পাত্ তৈরি করতে, স্কাভাবে বস্তুর আপেক্ষিক গুরুষ পরিমাপে, স্কা যন্ত্রাদি গঠনে পার্মাণবিক শক্তির দরকার হয়ে থাকে। ঘর্ষণে যন্ত্রাদির কভটা ক্ষয় হয় এবং রং কডদিন চলতে পারে, ভা নির্ণয়েও এর প্রয়োজন হয়।

আজকাল কৃষিক্ষেত্রে মাটির উর্বরতা, উপযুক্ত সার নির্ণয়ের ব্যাপার, কীটের करण (थरक क्लांड धरा धराय मञ्जानि मःतकर्त भात्रमानिक मेक्तित्र थ्वरे धराकिन। সমুক্তজন লবণমুক্ত করা এবং সেই সঙ্গে বিহাৎ উৎপন্ন করা প্রভৃতি কাজে পারমাণবিক শক্তির ব্যবহার হচ্ছে। এতে খরচও বেশী নয়।

চিকিৎসায় নতুন অন্ত্র ভেচ্চক্রিয় আইসোটোপ। থাইরয়েডবটিত রোগ, গলগও, মাথার ভিতরের টিউমার পরীকায়, ক্যান্সারের কেন্দ্র নির্ণয়ে আয়োডিন-131 ভাল কাজ করে। চকু:পী ছার খ্রন্থিম-90, ক্যান্সারে কোবাল্ট 60 মুফল প্রদান করে। ফস্ফরাস षारेमारिंगाला मारासा राज्य मान किनवात हिमार क्या हरन। स्टूरत विकित्वत বিকৃতির প্রতিকারে ট্রলিয়াম আইলোটোপ কার্যকরী হয়ে থাকে। লিউকেমিয়া, বছমুত্র, শোথ, হৃদ্রোগের গবেষণায় আইসোটোপনমূহ অনেক কাব্দে আসবে বলে মনে হয়।

পারমাণবিক শক্তি সংক্রাপ্ত আইন 1948 সালে আমাদের লোকসভায় গৃহীত হয়েছে। গঠিত হয়েছে পাইমাণবিক শক্তি পরিষদ। 1955 দালে বোম্বাইয়ের ট্রম্বেত পারনাণবিক চুল্লী স্থাপিত হয়েছে। এর জালানীর জ্বান্ত প্রয়োজনীয় উপাদান আমাদের দেশে যথেষ্ট আছে। ত্রিবান্ত্রে মোনাজাইট বালুকার থোরিরাম আছে। আমাদের দেশে পরমাণু-শক্তির অফুশীলন হয় শান্তির জ্ঞে, মারণান্ত্র হৈরির জ্ঞে নয়।

প্রকৃতির রাজ্যে প্রাপ্ত এই নূতন পারমাণবিক শক্তিকে স্থনিচন্ত্রিত করতে পারলে বিষের অংশ্য কল্যাণ সাধিত হবে—তাতে কোন সন্দেহ নেই।

কবিকা কর

উত্তৱ

(পারদশিভার পরীকা)

1. *

[बाक्षनंबर्ति छानिका अञ्चात्री क ७ ध-अब मर्था नाम गएए ह 20 अन्त (थ, ११), **ছ ७ र्ठ-अब मरवा 46 अक्रब अवर हे ७ ए-अब मरवा 66 अक्रब ; अर्थार वाप-पड़ा अक्रब छनित्र मरवा।** वंशक्तिय 2, 4 ७ 6। ञ्चलद्वार भ-वद्य भद्र 80 व्यक्तव वाम मिरव म वनाटल करवा] .

2, 299

[5 (बदक सूक्ष करत जान विक विदय भन्न भन्न मध्यां क्षिण क्षा क्षा व्याप्त वाह रहे. ब्यारमह नरपारिक 2 मिरत थन करत का त्थरक यथाकरम 1 विरक्षांत्र वा त्यांत्र क्वरन नेरतत नरवाहि लाखता বাছে; $5\times2-1-9$, $9\times2+1-19$, $19\times2-1-37$, $37\times2+1-75$. $75\times2-1-149$ । স্তরাং ঈশিত সংব্যাট হবে $149\times2+1-299$ । আবার সংব্যাট বে 299, ভার অভ প্রমাণ হলো, পরবর্তী সংব্যা হচ্ছে $597-299\times2-1$]

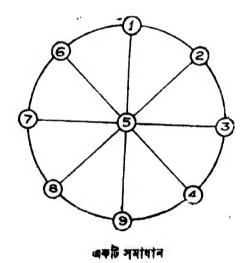
3. 4 বছর 2 মাস

ধিয়া বাক, এখন একটি নতুন চুল গজালো। মাধার অন্ত চুলগুলি অপেকারত প্রনো। সভাবং গড়পড়তা হিসাব অন্থামী সেগুলি আগে পড়ে গেলে ভারপর এটি পড়বে অর্থাৎ এখন থেকে বডগুলি চুল পড়বে, তালের মধ্যে 1,50,000 ভম হবে এটি। বেহেছু প্রভি মাসে 3,000 চুল পড়ে বার, অভএব 1,50,000 চুল পড়তে সময় লাগবে 50 মাস বা 4 বছর 2 মাস। স্কভরাং চুলটি ঐ সময় মাধার থাকবে। এ থেকে বোঝা বাচ্ছে বে, এক একটি চুল পড়ে 4 বছর 2 মাস মান্তবের মাধার থাকে।

4. 4 নম্বত ছবি।

[1 নখর হচ্ছে 5 নখরের এবং 2 নখর হচ্ছে 3 নখরের জুড়ি। বে কোন খুড়ির প্রথমটিকে 160° খোরালে এবং সালা চিহুওলিকে কালো ও কালো চিহুওলিকে সালা করলে দিজীয়ট পাওয়া বায়।]

5.



[5-কে কেলের ঘরটিতে রেখে 1, 2, 3 ও 4-কে বর্ণাক্রমে 9, 8, 7 ও 6-এর বিপরীত ঘরে বসাতে ছবে। উদাহরণ হিসাবে একটি সমাধান উপরে দেওরা হলো।]

প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন 1. : নাইট্রোপ্লিসারিন, টি. এন. টি. এবং অ্যামোনিয়াম পিকরেট কি ? জীবন খোষ, জলপাইগুড়ি,

প্রশাস 2.: হিমোগোবিন সাধারণতঃ কি উপাদানে তৈরি এবং হিমোগোবিন প্রধানতঃ কি কাজে সাগে ?

भवत्रमाम कूषु, थानाकून,

উত্তর 1. : নাইট্রোমিশারিন, টি. এন. টি. এবং আ্লামোনিয়াম পিকরেট—এই তিনটিই হচ্ছে বিস্ফোরক পদার্থ।

নাইট্রিক ও সালফিউরিক আানিডের মিশ্রণের সঙ্গে গ্রিসারিনের বিক্রিয়ার নাইট্রোগ্রিসারিন তৈরি হয়। নাইট্রোগ্রিসারিন থুব সহক্ষেই বিক্ষোরিত হয়। এমন কি, তৈরি হবার সময় যে ভাপের সৃষ্টি হয়, ভাই বিক্ষোরিত হওরার পক্ষে যথেষ্ট। ভাই উপযুক্ত সভর্কভার সঙ্গে এটি প্রস্তুত করা হয়ে থাকে। অভি সহক্ষে বিক্ষোরিত হয় বলে একে আাসিটোনের সঙ্গে মিশিয়ে রাখা হয়—যা সহক্ষে বিক্ষোরিত হয় না। বিশুদ্ধ নাইট্রো-গ্রিমারিন পেতে হলে এই মিশ্রণে পরম বাভাস প্রয়োগ করা হয়, ফলে আাসিটোন বাস্পীভূত হয়ে যায় এবং বিশুদ্ধ নাইট্রোগ্রিসারিন পড়ে থাকে। প্রধানতঃ অক্যান্ত বিক্ষোরকের সঙ্গে মিশিয়ে নাইট্রোগ্রিসারিন ব্যবহাত হয়ে থাকে।

সাধারণতঃ টারজাতীয় পদার্থের সঙ্গে নাইট্রিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় টি. এন. টি. বা ট্রাইনাইট্রোটলুইন প্রস্তুত করা হয়। এর বিক্লোরক ক্ষমতা খুবই বেশী। যুদ্ধে এই বিক্লোরক অধিক পরিমাণে ব্যবস্থাত হয়।

গরম জলে পিকরিক অ্যাসিডের জবপের সঙ্গে অ্যামোনিয়ার বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম পিকরেট তৈরি হয়। অক্যাক্ত বিক্রোরকের মত অ্যামোনিয়াম স্পর্শকাতর নয়। এই জ্ঞান্ত গোলা-গুলি তৈরির কাজে এই বিক্রোরক ব্যবহার করা হয়।

উত্তর 2.: লোহা, মোবিন এবং প্রোটোপরফাইরিন—এই ভিনটি পদার্থই হচ্ছে হিমোমোবিনের উপাদান; অর্থাং হিমোমোবিন হচ্ছে একটি মিশ্র প্রোটিন। হিমোমোবিনের—হিম এবং মোবিন—এই হুই অংশ আছে। হিম অংশের পরিমাণ ধ্বই কম। হিম হচ্ছে একটা ধাতব যোগ—এর জন্তেই রক্তকে লাল দেখার। আর রংবিহীন সোবিনে আছে হুটি পলিপেপ্টাইড শৃঙ্খল—বাদের মধ্যে আছে বহু ধর্ণের আমিনো-শ্যানিত।

ইদানীং িভিন্ন প্রকার হিমোগোবিনের সন্ধান পাওয়া গৈছে—এমন কি, একই দেহে বিভিন্ন প্রকার হিমোগোবিনেরও অভিত্ব ধরা পড়েছে।

হিমোমোবিন বাতাদের অক্সিজেনকে দেহের সমস্ত কোষে এবং ভস্ততে প্রয়োজন-মত সরবরাহ করে এবং দেহের অপ্রয়োজনীয় কার্বন ডাই-অক্সাইড সংগ্রহ করে ফুস্ফুসের সাহায্যে দেহ থেকে বের করতে সাহায্য করে; অর্থাৎ হিনোগ্লোবিন খাসকার্য পরিচালনা করে।

শ্বামস্থদার দে*

ইনস্টিটিউট অব রেডিও-ফিজিয় আাও ইলেকট্রনিয়; বিজ্ঞান কলেজ, কলিকাতা-9

শোক-সংবাদ

পরলোকে ডক্টর বনী সেন

বিশিষ্ট উত্তিদ-বিজ্ঞানী ডক্টর বনী (বনীখর) সেন গত 31শে অগাই '71 প্রণোক্সমন করেছেন। মৃত্যুকালে তাঁর বয়স হয়েছিল প্রায় 85 বছর এবং তিনি তাঁর পত্নী শ্রীমতী গারট্রুড এমার-সেনকে রেখে গেছেন। সেন দম্পতি নিঃসন্তান।

বাঁকুড়া জেলার বিকুপ্র শহরে 1887 সালে
বন্ধী সেনের জন্ম। 1911 সালে তিনি কলিকাতা
বিশ্ববিদ্যালয়ের বি. এস-সি. পরীকার সমন্মানে
উত্তীর্ণ ছল এবং এম. এস-সি পড়তে পড়তে
আচার্য জগদীশচক্র বহুর সংস্পর্ণে এসে বহুবিজ্ঞান মন্দিরে যোগদান করেন এবং তাঁরই
প্রেরণার উদ্ভিদ-বিজ্ঞানে গবেষণা হারু করেন।
আচার্য জগদীশচক্রের সঙ্গে তিনি প্রার 12 বছর
সংগ্রিই ছিলেন এবং তাঁর সঙ্গে ইউরোণ,
আমেরিকা ও জাপান পরিশ্রমণ করেন।

1924 সালে বন্ধুদের এবং লণ্ডনের রয়েল সোলাইটির কাছ খেকে অর্থ সাহাব্য নিরে তিনি বাগবাজারের বোলপাড়া লেনে ভাড়াটিরা বাড়িতে বিবেকানন্দ গ্রেবদাগার প্রতিষ্ঠা করেন এবং জীব ও উদ্ভিদ কোৰের অন্তর্বতী অংশ-গুলির (Protoplasmic colloids) ভৌত প্রকৃতি मन्नार्क शत्ववना कुक करवन। डीव शत्ववनानक ফলাফল ভারতীয় কৃষি গবেষণা পরিষদের पृष्टि व्यक्ति करता शत्यमात कार्यक्ति मध्य-সারিত হওয়ার ডক্টর সেন 1936 সালে তাঁর विरवकानम श्रादवनात्राव উত্তরপ্রদেশের যোডার স্থানান্তরিত करत्रन ! গবেষণাগারের काष प्रकेशांत भविशांनरनव व्यक्त 1959 नारन এটকে উত্তরপ্রদেশ সরকারের হাতে তলে দেওরা হয়। ভট্টর বশী সেন আমৃত্যু ঐ গবেষণা-গারের অবৈতনিক অধ্যক্ষরণে কাজ করে গেছেন। अहे भरववनांगात अथन ভातरखत कृषि भरववनांभात-क्षनित मरथा अकृष्टि विभिष्टे श्रांन खबिकांत करवरक ।

1948 जाल এই গবেষণাগার থেকেই আমালের দেশে সর্বপ্রথম সক্ষর ভূটার জন্ম হর। আমালের ভূটি প্রধান থান্ধ-ধান ও গম উৎপাদনের উন্নতিতে এই গবেষণাগারের বিশেষ অবদান আহেছ।

V. L-8 ধান এবং V. L-404 গবের প্রচ্ন ক্ষন এখানেই উদ্ভাবিত হয়। এখানে বে সক্ষ

পিঁছাক উত্তাবিত হয়েছে, তার এক-একটির ওজন দেড় কিলোগ্রাম পর্বত্ত হতে দেখা গেছে। উদ্ভিদ ও কৃষি-বিজ্ঞানে বিশিষ্ট অবদানের জয়ে 1957 সালে ভক্তর বনী সেনকে 'পয়ত্রণ' সম্মাননাম ভূষিত করা হয়। 1962 সালে তিনি ওয়াটুমল



ডক্টর ৰণী সেন

(Watumull) পুরস্কার লাভ করেন। 1971 সালের মার্চ মাসে উত্তর প্রদেশের পছনগর কৃষি-বিশ্ববিষ্ঠালয় থেকে তিনি সম্মানস্থাক জি. এস-সি ডিগ্রী লাভ করেন।

অধুনা মেজিকোর বিভিন্ন বামনজাতীর গম প্রচর ফলনের জন্তে ভারতে বিশেষ জনপ্রিরভা অর্জন করেছে। কিন্তু 1965 সালেরও আগে আমাদের দেশে বামনজাতীর গমের উত্তব হরেছিল বিবেকানন্দ গবেষণাগারে। উন্নত জাতীর বজরা, জোরার, বব, ওট, মিটি আগু ও বছ লাক-স্ত্রী স্টের জন্তে এই গবেষণাগার প্রসিদ্ধ। ডক্টর বলী সেন এই দেশে প্ররোজনীয় প্রথান্তেরও প্রবর্তন করেন। Giant Star grass, Love Grass এবং Kudzu-র প্ররোজনীয়তা তিনি পরীক্ষার বারা প্রমাণ করেন। এই গবেষণাগারে লখা আঁশ বৃদ্ধ কার্পান, রেমি তন্ত এবং নানারকম বিদেশী কলের প্ররোজনীয়তা প্রদর্শিত হয়েছে। এই গবেষণাগারের আর একটি ক্ষিবিষয়ক বিশিষ্ট অবদান হচ্ছে মৃগ্যবান আহারবোগ্য ছ্ফাকের (Edible mushroom) চাব করবার সহজ প্রণালী।

ডক্টর দেন প্রতিরক্ষা মন্ত্রণালয়ের ক্লবিবিষয়ক উপদেষ্টা ছিলেন। তিনি ইংল্যান্ডের Physiological Society of Great Britain এবং মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের Botanical Society of America-র সদক্ষ ছিলেন এবং বহু আন্ধর্জাতিক বৈজ্ঞানিক সন্মেননে বোগদান করেন। দেশ-বিদেশের বহু বিশিষ্ট বিজ্ঞান পরিকায় তাঁর দেড়-শ'রও বেনী গবেষণা-প্রবন্ধ প্রকাশিত হয়।

মাহ্ব হিসাবে ডক্টর বনী সেন ছিলেন নিরহ্গার, পরোপকারী ও সহাগর। খ্রীশ্রীমা সার্গাদেবীর তিনি অহরক্ত তক্ত ছিলেন।

পরলোকে ডক্টর বিক্রম এ. সরাভাই

পারমাণবিক শক্তি কমিশন ও তারতীয় মহা-কাশ গবেষণা সংস্থার চেয়ারম্যান বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ডক্টর বিক্রম এ. সরাভাই 30শে ডিসেম্বর ভোরে ত্রিবাক্সমের সরকারী পর্যটন হোটেল কোভালাম প্যালেসে পরলোকগমন করেছেন। মৃত্যুকালে ভার বয়স হয়েছিল মাত্র 52 বছর।

ভটর বিজ্ঞন আঘালাল সরাভাই 1919 সালের
12ই অগান্ত জন্মগ্রহণ করেন। তিনি আন্দেদাবাদের শুজরাট কলেজে শিক্ষা গ্রহণের পর
কেবি জের সেওঁ জন্ম কলেজে শিক্ষালাভ করেন।
তখন বিভীর বিশ্বস্থ চলছিল। এরপর তিনি
ভারতে প্রভাবর্তন করে ব্যাক্ষালোরের ইতিয়ান
ইনষ্টিটট জন সামেজে পরলোকগত বিশ্ববিশ্যাত
বিজ্ঞানী সাম নি. তি. রামনের ভজ্ঞাবনানে

মহাজাগতিক রশ্মির বিকিরণ সহজে গবেষণা করেন (1940-'45)।

1946 সালে ডক্টর সরাভাই ইংল্যাণ্ডে ধান এবং কেখি জে ক্যাডেণ্ডিদ লেবরেটরীতে নিউক্লিয়ার ফিজিক্স সম্পর্কে গবেষণা করেন। এখান থেকেই তিনি পি-এইচ. ডি. ডিগ্রী লাভ করেন।

1948 সালে আমেদাবাদে কিজিক্যাল বিসার্চ লেবরেটরী ছাপনাবধি ভক্টর সরাভাই এর সক্ষে সংশ্লিষ্ট ছিলেন। 1958 ও 1961 সালে তিনি ম্যাসাচুসেট্র ইনস্টিটিউট অব টেকনোনজির নিউক্লিয়ার সায়েল লেবরেটরীর ভিজিটর ছিলেন। 1953 সালে ফালে, 1955 সালে মেক্সিকোর, 1956 সালে ইক্লোমে, 1957 সালে ইটালীতে, 1959 সালে মন্বোর, 1960 সালে ফিনল্যাণ্ডে এবং 1961 সালে জাপানে অস্টিত বিশেষজ্ঞ বৈজ্ঞানিক সন্মোলনে তিনি ব্যক্তিগভভাবে অংশগ্রহণ করেন এবং ভব্যাদি উপস্থানিত করেন।

আনেদাবাদ বরনশিয়ের গবেষণ। সংস্থা ছাপনার ভক্তর সরাভাই সফ্রিরজাবে দংগ্লিই ছিলেন এবং 1947 সাল থেকে 1955 সলে পর্বস্থ এই সংস্থার আংশিক সমরের অধাক ছিলেন। তিনি ভারতের রাসারনিক শিয়ের উন্নতি সাবনে বিশেষভাবে সক্রির ছিলেন এবং 1956 সালে জাপানে উৎপাদক সম্মেলনে ভারতীর প্রতিনিধিদ্যালের নেতৃত্ব করেন। তিনি 1965 সাল

भर्वेष्ठ हेथियांन हेनहिष्ठिष्ठे व्यव गारिनकस्वरकेत

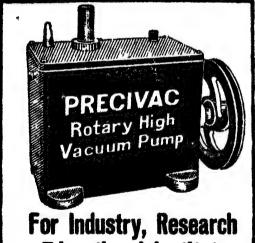
ভক্তর সরাভাই বিশুদ্ধ ও ফলিত প্রার্থবিভার আয়র্জাতিক ইউনিরনের মহাজাগতিক রশ্মি কনি-শনের সদক্ত হিলেন। তিনি ইপ্তিরান আ্যাকাডেয়ি অব সারেল, লগুন কিজিক্যাল সোসাইটি ও কেছিজ কিলোসফিক্যাল সোসাইটির কেলো এবং আমেরিকান কিজিক্যাল সোসাইটির সদক্ত হিলেন। এহাড়াও তিনি দেশ ও বিলেশের বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক কমিটি ও সংখ্যার সজে সংক্রিট ছিলেন।

1962 সালের গোড়ার দিকে ভারতবর্ষে মহাকাশসংঘীর গবেষণার দারিগভার তিনি প্রহণ করেন এবং পারমাণবিক শক্তি বিভাগের উদ্যোগে মহাকাশ গবেষণার জন্তে গঠিত ভারতীয় জাতীয় কমিটির প্রথম চেয়ারম্যান নিবৃক্ত হন। ভারতের মহাকাশ গবেষণার ডক্তর সরাভাইরের অবদান চিরশ্বরণীর। থুখা বিবৃব্বৈধিক রকেট উৎক্ষেণণ ক্লেও আমেণাবাদে পরীক্ষামূলক ক্লিম উৎপ্রহ সংযোগ কেন্ত্র স্থাপনার ভার উদ্ভোগ শ্বণীর।

1965 সালে ভক্তর সরাতাই পারমাণবিক পক্তি কমিশনের চেয়ারম্যানপদে আসীন হন। পারমাণবিক শক্তির শান্তিপূর্ণ ব্যবহারের জন্তে ভারতের পরিকল্পনাকে ভক্তর সরাভাই নতুন উৎসাহের গলে এগিরে নিরে যান এবং ভারতের পারমাণবিক নীভিকে কার্যকরী করতে সাহাব্য করেন।

বিষয়-সূচী

विवय -		লেধক	পুঠা
খাখ্য ও তেজঙ্কির বিকিরণ	•••	শ্রীপকুমার দত্ত	65
কোপাৰিকাস ও বৈজ্ঞানিক বিপ্লব	•••	বিশ্ববিদ্ন মূৰোপাধ্যাদ	69
গোরেক্খা-স্থায়ক রঞ্জেন রশ্মি	•••	জীমৃতকান্তি বন্দ্যোপাধ্যায়	72
প্রাণের ক্রিরাকলাপ	•••	वीगांवरवक्षवांच नान	76
ৰাশানী ও শক্তি	•••	यनस्यार्न (चांव	81
প্রবাল ধীপের জন্ম-রহস্ত	•••	শ্রম্কুট ঘোষাল	84
न् कव्य	•••		89
ভৌত জ্যোতিবিশানের-জনক যোহানেস			
কেপ্শার	•••	শ্ৰীবৈশ্বনাথ বস্থ	92
বিজ্ঞান-সংবাদ	•••		99



Educational Institutes & Govt. Contractors

PRECIVAC ENGINEERING COMPANY Office : 2041, B. B. CHATTERJEE ROAD. CALCUTTA-42 PHONE: 46-7087 factory: JOSENDRA GARDENS, RAJDAN

P.O. HALTU, DIST: M PARGAMAS.

PYREX TABLE BLOWN **GLASS WARE**

আমরা পাইরেক্স কাঁচের-টিউব হইতে मक्न व्यकांत्र देवळानिकत्मत्र भरवश्नाशास्त्रत्र ক্ষ বাবভীয় বন্ধপাতি প্রস্তুত ও সরবরাহ করিয়া খাকি।

নির ঠিকানার অভুসদ্ধান করুন:

S. K. Biswas & Co. 37, Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxblet.

Phone: 34 2019

	विषय-मूठ	T .	ı
विवस		লেখক	পৃষ্ঠা
রেধারন ও বর্ণালীভায়	•••	একপৰ্ণ দাশ	101
পৃস্তক-পরিচয়	•••	শীস্নীভিকুমার চটোপাধ্যার	108
किए	नात विद्धानीत	पश्चे त्र	
আকাশের দিকে কিছুকণ	•••	দোম্যেক্সনাথ শুহ	111
শ্বতি-কণিকা	***	পাৰ্থসাৰণি চক্ৰবৰ্তী	114
স্বেলের সাহায্যে পদার্থের আপেক্ষিক			
শুকুত্ব নির্ণয়	***	শ্ৰীনিকুঞ্বিহানী ঘোড়াই	115
পারদর্শিতার পরীকা	•••	ত্রস্থানন্দ দাশগুপ্ত ও জন্ম বসু	119
কৃত্রিম রক্ত	***	জ্যোতিৰ্মন্ন ছই	120
উত্তর (পারদর্শিতার পরীকা)	***		122
প্রম ও উত্তর	•••	ভাষ্ত্ৰনর দে	123
(नोक-ज्रारवांन	•••	র. ব	125
বিবিধ	***		126

NOBEDON

(N-Acetyl Para Aminophenol)

A new Analgesic-Antipyretic.

Effective and Non-toxic — Different from the usual (APC) type

NO ACETYLSALICYLIC ACID-NO GASTRIC IRRITATION

NO PHENACETIN - NO METHAEMOGLOBINAEMA

NO CODEINE - NO CONSTIPATION

Indicated in:

Headache, Toothache, Cold, Fever and Mascular & Neuralgic pain.

Details from

G. D. A. CHEMICALS LIMITED.

36, Panditia Road, Calcutta-29,

Gram: SULFACYL Phone: 47-8868

छान ७ विछान

बक्छ कशसी वर्ष

(क्कशाती, 1972

विषोग्न मःथा।

স্বাস্থ্য ও তেজস্ক্রিয় বিকিরণ

এপ্রদীপকুমার দত্ত

বৈজ্ঞানিক গবেৰণার আঞ্চলাল তেজন্ত্রির আই-সোটোপ বা সম্খানিকের ব্যবহার সারা পুৰিবী 'জুড়ে ক্ৰমবৰ্ষান। ভাছাড়া মহাকালে পারমাণবিক বোষার বিক্ষোরণ আমাদের বায়ুমণ্ডলকে দুষিত করেছে। বায়ুমগুলে ভেজক্রির বিকিরণের পরিমাণ বেডে গেছে এই সৰ বোমার বিক্ষোরণে। মাহুবের খাস্থ্যের উপর এর বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখা দিতে বিভীয় বিশ্ববুদ্ধের সময় যে পার্মাণবিক বোষা জাপানের উপর জেলা হয়েছিল, মাহুবের উপর ভার বিরূপ প্রতিক্রিরার জের আজও চলেছে। বোষার বিক্ষোরণের কলে নির্গত তেজন্তির বিকিরণ তথু তথনকার বোষাক্বলিত লোকদেরই ক্ষতি करत नि. फारमब बरमबबरमबख ककि करतरह । छाडे তেজভিয় বিভিন্নপ ও বাছোর উপর व्यक्तिका नवस्य भृषिनीत नाना (मान देवळानिरकता नरवरना हातिएव वारक्षना त्कान् कान् भवरनद

বিকিরণ মাছবের কোনও ছতি করে না, আর কাদের ক্ষতি করবার ক্ষমতা বেণী, কি ধরণের ক্ষতি তারা করে, তার প্রতিষেধকই বা কি প্রভৃতি তাঁদের গবেষণার বিষয়। বর্তমান প্রবদ্ধে এই সম্বদ্ধে কিছু আন্তাস দেবার চেঠা করবো।

তেজক্রির আইসোটোপ থেকে যে বিকিরণ হয়, তা দেহের পেশী, অহিমজ্জা ও য়ক্তকোষকে আয়নিত করে। এই দেহাংশগুলি বেশী পরিমাণে আয়নিত হলেই দেহের পকে ক্ষতিকর হয়ে ওঠে—এমন কি, মৃত্যু পর্যন্ত ঘটুতে পারে। আয়নিত হবার ফলে দেহকোষের গঠন পরিবর্তিত হতে পারে এবং ক্ষ্ম্ব দেহকোষগুলির বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে বাবার আশকা থাকে। তেজক্রির বিকিরণের ফলে জনেক জটিল অসুধ দেখা দিতে

পদার্থ-বিজ্ঞান বিভাগ, আচার্য ব্রজেক্তনাথ নীপ কলেজ, কোচবিহার

পারে, যার প্রকাশ প্র ধীরে ধীরে আমাদের আগোচরেই ঘটতে পাকে।

তেজ্ঞার বিকিরণ বলতে আমরা প্রধানতঃ ভিনটি জিনিষ বৃঝি—আলফা কণা, विটা কণা ও গামা রখ্মা তেজক্তির পদার্থের বিয়োজনে (Disintegration) এই তিন বৰম কণা পাওয়া হার: অর্থাৎ তেজক্রির পদার্থ বিরোজিত হবার সময় তাথেকে এই তিন রক্ম কণার শব কয়ট বা কোন কোনটি বেরিরে আসে। তাকেই আমরা বলি তেজক্তির বিকিরণ। এদের মধ্যে धानका क्लाटक महाछाडे कांठ किश्वा बवादात আবিরণের সাহায্যে আটুকে দেওরা বার। ফলে সামাল সাবধানতা অবন্ধন করেই তাদের ক্তিকর প্রভাব থেকে রক্ষা পাওয়া সম্ভব। বিটা ৰূপা হলো উচ্চশক্তিসম্পন্ন ইলেকট্র-শ্রোত। এরা 2 মিলিমিটার পুরু কাচের প্লেট ভেম করে চলে যেতে সক্ষম। তাই চাম্ডার উপর এদের প্রভাষ করেক মিলিমিটারের মধ্যে সীমাৰত্ব থাকে ! বিটা কণার প্রভাবে চামড়া বড় জোর পুড়ে বেতে পারে। এম চেয়ে বেশী ক্ষতি করবার ক্ষমতা বিটা কণার নেই। তাহলে (मथा याष्ट्र (य. व्यानका ७ विहा क्यांत्र (छन-শক্তি খুব কম হবার ফলে মানুষের ক্ষতি क्रववात क्रमणा आएत थ्र (वनी निह कि সমক্ষা গামা রশ্মিকে নিয়ে--এদের ভেদশক্তি খুবই বেশী। ফলে এরাই মাতুষের দেহের শ্ব-চেমে বেশী ক্ষতি করতে পারে। ভেদশক্তি বেশী ছওরাম চামডা ছাডিয়েও এদের ক্ষতিকর প্রভাব দেছের অভ্যন্তরে হবার সন্তাবনা রয়েছে। भीमा ७ कथ्की हिंद म्हात्व माहात्या गांगा রশ্মিকে বাধা দিয়ে এদের হাত থেকে রখা পাওয়া থেতে পারে। উলিধিত তিন রকম কণা ছাভা নিউটুন, মহাছাগতিক রশ্মি এবং রঞ্জেন রশার মাল্লের শরাবের পক্ষে ক্তিকর i

তেজ্ঞির বিকিরণের ফলে ক্তির পরিমাণ

মুৰত: ভিনট বিষয়ের উপর নির্ভয় করে—(1) শোষিত শক্তির পরিমাণ, (2) শক্তি শোষণের हांत जवर (3) भारतिक श्रीकृषा, व्यर्थाय (मह्हत কোণার কেমনভাবে বিকিরণ এসে পডছে। ভেজক্রির বিকিরণের শক্তির পরিমাপের জয়ে বিভিন্ন একক আছে। এদের মধ্যে কুরী রঞ্জেন, রঞ্জেন ইকুইভাবেণ্ট ফিজিকাল (Roentgen equivalent physical) বা সংকেপে rep এবং রঞ্জেন ইকুইভাবেণ্ট ম্যান বা rem প্রধানত: ব্যবহার করা হয়ে থাকে। প্রতি সেকেণ্ডে কোনও তেজক্রির পদার্থের 3'7×1010 সংখ্যক বিরোজনের ফলে বে পরিমাণ তেজক্তির বিকিরণ হয়, তা হলো এক কুঠী। রঞ্জেন ছলো এমন পরিমাণ বিকিরণ, বা স্বাভাবিক চাপ ও তাপে 1 ঘন্দেন্টিমিটার বা 0'001293 প্রাাম বাভাসকে এমনভাবে আহনিত করে, বাতে আহনিত বাহুতে यां विकासत्तव अधिमां इस 1 e.s.u.। बद्धन কেবল্যাল রঞ্জেন রশ্মি এবং গামা রশ্মির কেতে ব্যবস্তুত হয়। সৰ রক্ম বিকিরণের ক্ষেত্রে বে এককটি ব্যবহার করা হয়, ভা হলো rep (রেপ)। যে পরিমাণ বিকিরণের ফলে নরম তম্ভর প্রতি গ্ৰ্যাম 93 আৰ্গ শক্তি শোষণ কৰে, তা হলো 1 (तथा rem (त्वम) इतना विकित्रत्वत रेखव (Biological) একক। এক রঞ্জেন গামা রশ্যির कान ७ देखर बला छेना किनारक rem वाना প্ৰকাশ করা হয় ৷

তেজন্তির বিকিরণ বে সব ক্ষতি করতে পারে,
তাদের মধ্যে উল্লেখবোগ্য হলো—(1) লিউকেমিরা, হাইপোপ্লান্টিক জ্যানিমিরা (Hypoplastic anaemia) প্রভৃতি জ্মন্ত্রণ, বা দেহের রজের ক্ষতিকারক এবং জায় হাসকারী, (2) রোগ প্রতিবেশক ক্ষনতা হাস, (3) জ্বাহিত পোমান্টিক এবং জেনেটিক প্রতিক্রিয়া (Somatic & Genetic effect), (4) ম্যানিগন্তান্ট টিউমার (Malignant tumour), বা মান্ত্রকে মৃত্যুর দিকে ঠেলে ক্রে,

(5) চর্মের ক্যান্সার, (6) ক্রমবিকাশমণন জ্রণের উপর বিরণ প্রতিক্রিরা প্রস্থৃতি। এই স্ব অবটন সজে সজে নাও ঘটতে পারে। অনেক পরে—এমন কি, দশ বছর পরেও বিকিরণের বিরুপ প্রতিক্রিয়ার ক্ষের প্রকাশ দেখা দিতে পারে।

নিরাপদে যে পরিমাণ তেজ্ঞান্তির বিভিত্তণ (एट्ट खर्ग कवा व्यटल भारत, जांत अकते। शीमा আছে। বে পরিমাণ বিকিরণের ফলে দেহের ক্ষতি হতে পারে, তার এক-দশ্মাংশ পর্যস্ত বিক্রিণ শরীরের পকে নিরাপদ। তেজ্ঞার নিরাপতার আৰ্জাতিক কমিশন (International Commission on Radioloigcal Protection) নিরাপদে গ্রহণবোগ্য তেজ্ঞার বিকিরণের পরিযাণ নির্দেশ করেছেন। 18 বছরের বেশী বরক্ত মাফুষের গোনাড (Gonads) বা দেছের বক্ত উৎপাদনকারী रेक्षिमनमृह धावः हारियत (नाम वाहाराज करा গ্রহণবোগ্য বিকিরণের যে সর্বোচ্চ সীমা তাঁরা নির্দেশ করেছেন, তা D = 5(N - 18) স্থীকরণের यांबा अकाम कता यांत्र। अथारन D करना rem-अ বিকেরণের সর্বোচ্চ সীমা এবং N হলো বরদ (বছরে)।

18 বছর বর্ষের পর থাদের সব সময় তেজজির

বিকিন্তবিদ্ধ মধ্যে কাজ কয়তে হন্ন, তাদের কেত্রে সপ্তাহে গ্রহণযোগ্য বিকিন্তপের নিরাপদ দীমা হলো 100m rems। অবশ্ব প্রথম পপ্তাহে 30°m rems পর্যন্ত নিরাপদ। তাছাড়া পর পর 13 সপ্তাহের মধ্যে সে আরপ্ত 3 rems বিকিন্তব অতিরিক্ত গ্রহণ করলেও তা ক্ষতিকর হবে না। 13 সপ্তাহের শেষে এই পরিমাণ বিকিন্তপ সে একবারেই নিতে পারে। তবে একবারে সমন্তটা না নেওয়াই ভাল। 18 বছরের কম বন্ধদের জন্তে বছরে 5 rem এবং 30 বছর বন্ধদের জন্তে বছরে 60 rem পর্যন্ত বিকিন্তপের নিরাপদ দীমা।

চোৰ ও রক্ত উৎপাদনকারী ইক্সির ছাড়া দেহের অপরাপর অংশের জত্যে বিকিরণের পরিন্দান D-5(N-18) অপেকা সামান্ত বেশী ছলেও তা নিরাপতার সীমা অতিক্রম করে না। উল্লিখিত ইক্সিম্ম ছাড়া দেহের অন্তান্ত অংশের জন্তে বে অতিরিক্ত পরিমাণ বিকিরণ নিরাপদে গ্রহণযোগ্য, তা হলো হাত ও পায়ের জন্তে সপ্তাহে গড়ে 1°5 rem এবং এছাড়া অন্তান্ত অংশের জন্তে সপ্তাহে গড়ে 1°5 rem এবং এছাড়া অন্তান্ত অংশের জন্তে সপ্তাহে গড়ে 1°5 rem এবং এছাড়া অন্তান্ত অংশের জন্তে সপ্তাহে গড়ে 1°5 rem এবং এছাড়া অন্তান্ত অংশের জন্তে সপ্তাহে গলা বিভিন্ন পরিমাণ বিকিরণের কল নীচের ভালিকার দেওয়া হলো।

বিকিরণের মাত্রা (রঞ্জেনে)	স্ভাব্য ফ্ল
0.3	
2.5	বিশেষ কোন ক্ষতি হয় না।
25-50	রক্তে কিছু পরিবর্তন আসতে পারে, তবে তা মারাত্মক
	किছू नद्र।,
50-100	ক্ষতিকারক। বক্তকোষের পরিবর্তন হয়। ভবে
	योष्ट्रहरक व्यक्तम करत ना।
100-200	ক্ষতিকর। মামূধকে অক্ষম কৰে দিতে পারে।
	শতকরা 10 জনের মৃত্যু পর্যন্ত হবার সন্তাবন থাকে।
400	শতকরা 50 জনের মৃত্যু ।
600	,, 75 ,, ,,
800	,, 90 ,, ,,
1000	, 95 , ,

প্রতিকার—শতীরে তেজক্রির বিকিরণের অবাহিত কল দ্ব করা থুব সহজ নয় বরং প্রায় অসম্ভব বলা বেতে পারে। কারণ বিকিরণের ফলে দেহের বে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে, তাকে আর পুনরার স্বাভাবিক অবস্থার কিরিয়ে নিয়ে আসা সম্ভব নয়। তবুও ভিটামিন বি-6 বা পাইরাইডক্সিন হাইড্যোক্রোরাইড প্রয়োগ করে নৌ-পীড়া, গা-বমি ভাব, লিউকেমিয়া, ভারমাটাইটিস প্রভৃতি রোগ উপশম করা হয়। ভিটামিন বি-12 বা সাইনোকোবালেমিনও তেজক্রির ক্ষতির কিছু প্রতিকার করতে পারে।

ট্রান্সফিউসন থিরাপি (Transfusion therapy) তেজজ্বি অসুস্থতার চিকিৎসার ফলপ্রস্থা এর সাহায্যে অবান্ধিত এবং নষ্ট কোষগুলিকে দেহ থেকে বের করে দেওরা সম্ভব হর। 4-ডাইনিধাইল-5 সালফানিলামাইড-এর মত সালকোনামাইড চোধের ক্ষতি দ্ব

তেজক্রির আইনোটোপ সিজিরাম-137 এবং
134 থেকে নির্গত বিকিরণ দেহের পেনীকে আক্রমণ
করে। ফলে পেনীর মধ্যে জালা ভাব, ব্যধা
শুভূতি উপদর্গ দেখা বার। উপরিউক্ত বিকিরণের
ফলে মিউকাদ মেমজেনও আক্রাম্ব হর। এই দব
রোগের প্রতিকারের জন্তে ইথোহেন্টাজিন সাইটেট, আ্যাদিটাইল আলিসাইলিক আ্যাদিডন্হ
মেপ্রোবামেট প্রভৃতি ব্যবহৃত হর।

हैश्तको ध्वापनाका "Prevention is better than cure" (sels fefeanste तांश कर कार शक्तिकारक स्मारक श्रीवांका। তাই বিকিরণের ফলে রোগ হবার পর ভার নিতামরের ব্যবস্থা করা ছাড়াও আরও বেটা कक्री (वनी, का शता विकित्रापत क्षक्रियम बारका। विकित्रानत नविशान, जात क्रिकि क्रबनात ক্ষতা প্ৰভৃতিৰ উপৰ নিৰ্ভৰ কৰে প্ৰভিৰেধক ব্যবস্থাও বিভিন্ন হর। আইনোটোপ খেকে বেল কিছ দুৱে খেকে কাজ করলে বিকিন্ন বাভাতুপাভিক বৰ্গপুত্ৰ (Inverse square law) খেনে চণাৰ जांत लावना करम बांब धवर करन विकित्रानव क्छि कदरांद क्यां हान शांदा पूर (शर् চালনা করবার জন্তে দূরনিয়ত্রিত চিষ্টা (Remote control tongs), ऐरेवांब (Tweezers), वांबिक হাত (Mechanical hands), পুৰনিমান্তিত পিপেটার প্রভৃতি বল্লের সাহায্য নেওয়া হয়। এছাড়া দন্তানা ও গাউন ব্যবহার করা অবস্থ श्राक्त। विकित्रागत श्रीवांग निवांगम श्रीवां অতিক্ৰম বাতে না কৰে, সেটাও সৰ সময় লকা রাবতে হবে। আব তেজ্ঞির আইসোটোপ नित्व 'यात्रा कांक क्यार्यन, छाटमब छेडिछ मार्थ मार्थ जारम बाहा नहीका कहारना बबर कांनब बक्य अपन्ति वांच क्वानरे छेन-युक्त वावशा कावनश्न कता।

কোপানিকাস ও বৈজ্ঞানিক বিপ্লব

বিশ্বপ্রিয় মুখোপাধ্যায়*

সভ্যজগতের মাহ্ব বেমন বর্তথান যুগের অসামান্ত ব্যক্তিদের বিশেবভাবে স্মানিত করে এবং তাঁদের অবদান সম্বন্ধে বিশেবভাবে আলোচনা করে, তেমনি অভীতের অসামান্ত ব্যক্তি বা মহাপুরুষদের কীতি সম্বন্ধেও তারা আলোচনা করে বা তাঁদের জন্মশতবাহিনী উদ্যাপন করে। ভবিষ্যতকে ব্যার্থভাবে বোরবার জন্তে আমরা বেমন বর্তমান কালের বিশিষ্ট মনীযী বা বিজ্ঞানীদের ঘাট বা সম্ভর বছর প্রির দিনে তাঁদের কাজের গুরুত্ব গভীরভাবে বিবেচনা করি, ঠিক তেমনি বর্তমানকে ব্যার্থভাবে ব্রুতে হলে অতীতের মনীযীদের কীতি আলোচনা ও সমীক্ষণেরও দরকার আছে।

প্রায় সোয়া-চার-দ' বছর আগে যে বিজ্ঞানী একটি বিরাট বৈজ্ঞানিক বিপ্লব এনেছিলেন, তাঁর পঞ্চলত বার্ষিক জ্বোৎসব উদ্যাপন করবে সারা পৃথিবীর বিজ্ঞান-জগৎ 1973 সালের 19দে ক্রেয়ারী। এই বিজ্ঞানীর নাম কোপানিকাস (Copernicus)। তিনি পোল্যাণ্ডের অধিবাসী ছিলেন, জাতে হরতো জার্মান, কিন্তু তাঁর নিক্ষান্দীকার উপর অধিকাংশ প্রভাবটাই ছিল ইটালীর। ইটালীতে তিনি জ্যোভিবিজ্ঞা, আইন, চিকিৎসা-বিজ্ঞান ও দর্শনশাস্ত্রে অধ্যয়ন করেন। তাঁর প্রধান পেশা ছিল ডাক্ডারী কিন্তু তাঁর চিন্তাতাবনার প্রধান পেশা ছিল ডাক্ডারী কিন্তু তাঁর চিন্তাতাবনার প্রধান পোর জ্যোভিবিজ্ঞা।

কোপানিকাসের অবদানের কথা বলবার আগে
একটি ভূমিকার প্রয়োজন ৷ গুটার 2র শতকের
বিখ্যাত প্রীক জ্যোতিবিদ্ প্রদেমাইরস বা টলেমি
(Ptolemy) চল্ল-পূর্ব ও প্রহাদির চলাচলের বিষয়
বর্ণনা করতে গিয়ে যে আগরিস্টোটনীর তন্তের

व्यवजावना करवन, जांटि कक्षना कवा एरब्रिक्न (व, পৃথিবী সব জ্যোভিকের গভিপ্ৰের কেলে নিশ্চন এবং তাকে পূর্ব বুড়াকার পথে পরিক্রমণ করছে এবং ম্পুৰ, বুংশতি প্ৰভৃতি গ্ৰহ ওবু যে বুস্তাৰার পথে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে—ভাই নয়, ভারা ভাদের কক্ষণখের সীমানার আধার ছোট ছোট বুতাকার পথে পাক থাছে। তাদের हनांब १४ (यन चारनक कारमब (Loops) পাঁচ পেওয়া বুডাকাৰ পথ (Epicycles)। ত্রীক বিজ্ঞানে জ্যামিতি পেয়েছিল সর্বোচ্চ খান, তাই জ্যোতিজনমূহের আকাশবিহার বর্ণনা করতে গিয়ে টলেমি কৰনও পদার্থভাতিক कावण रमिरव बार्गा कवराव राष्ट्री करवन नि। কেন গ্ৰহণ্ডলি এই বৰুম পাক খেতে খেতে 570 আর ব্ৰাকার **ल**ट्थ (44 ·535-74 বোরে, তা ব্যাখ্যা করবার কোনও দরকারই বোধ করেন নি-- বহেতু জীক জ্যামিভিবিদের চোথে ব্ৰভ একটি উৎকট জ্যামিতিক সভা: অতএব জ্যোভিষেরা তো স্বভোবিকভাবেই বুভাকার পথে ঘুববে! বদিও প্রাচীন জীক জ্যামিভিবিদ্ আপোলোনিয়াস (Apollonius) উপবৃত্ত, পরাবৃত্ত, অধিবৃত্ত (Ellipse, Hyperbola, Parabola) এড়তি জামিতিক স্তার অভিছ व्याविकात करबहित्तन, खतुब 17 मछक भवस कार्तिक मान इस नि (व, वाह-छेन्। शाह्त कक्षाव উপযুত্তাকারও হতে পারে—কারণ ব্রত্তের মহিমার স্বাই ছিল অভিভূত।

টলেबिর খুল উচ্ছেক্ত ছিল একটি হুঠু ও সংহত

डिनाइँ(बन्धे व्यव विख्यानिष्ठिक, व्याहे. व्याहे. हि.
 व्यक्तानुत्र ।

क्याबिकिक विखिविकांम रुष्टि कवा, या नित्त নিখুঁৎ ও নিভরযোগাভাবে জ্যোভিষ্ণালর চলাফেরার বর্ণনা ও হিসাব করা বার। তাদের গতিবিধির পদার্থভাত্তিক ব্যাখ্যা নিয়ে টলেমি মাধা ঘামান নি। কিন্তু এই সূচু জ্যামিতিক জ্যোতিবিভা এমৰ একটা জটিন চিত্ৰ স্থাই কৰেছিল (य, शांत्र कानीवांना युख ও এপিসাইকেলের বিচিত্ৰ স্থাবেশ ছাড়া সেই বৰ্ণনা সম্পূৰ্ণ হতোনা। অতি প্রাচীন কাল থেকেই গ্রীক বিজ্ঞান-সাধকেরা বিশ্বাস করতে অুক করেন বে, প্রকৃতি (Nature) जदम ७ भिडवाही व्यवह हैतियत कहिन हिराबत স্তে এই মূল বিখাসের একটা গ্রমিল দেখা विव । हेर्निम मास्ति (भरनन ना. किन्न मनरक ধোঝালেৰ--- আমার বর্ণনা বধন সব জ্যোতিষি ছ গতিবিধির সঠিক হিসাব দিতে পারছে. তথ্ন कृष्टिन छोत्र कि कारम योत्र। बारहाक, हेरनियत জ্যোতিবিস্থার উপর নির্ভর করেই আরবীর বিজ্ঞানীয়া বহু শতক ধরে তাঁদের নানা প্রয়োজনীয় ব্যবহারিক হিসাব খোটামুটি সস্তোষ্ক্রনকভাবে जम्लीय कट्यट्रिक ।

প্রায় দাদশ শতকে পশ্চিম ইউরোপের গুটার
পণ্ডিতরা শোনীর মুদ্দিম বিশ্ববিদ্যালয়গুলির
সংশোশে এদে টলেমিকে যথার্থভাবে চিনলেন এবং
16 শতক পর্যন্ত টলেমির জ্যোতিবিদ্যাকেই
আকড়ে রইলেন, যদিও তার আগে থেকেই
কোনও কোনও পণ্ডিতমহল পৃথিবীর নিশ্চলতার
বিশাসকে সন্দেহ করতে আরম্ভ করেছিলেন।

16 শতকের গোড়ার দিকেই কোপ।নিকাস
অহতের করেছিলেন বে, টলেমির জটিল চিত্র
কথনও সরল ও নিতবায়ী প্রকৃতির বাতব
সন্তার বর্ণনা হতে পারে না। তিনি বুবলেন
যে, গ্রহসমূহের নানা রকম গতিবিধি বর্ণনা
করতে গিয়ে টলেমি যে সংখ্যক ব্যন্তর ও এপিসাইকেলের বিক্তাস স্প্রী করেছিলেন, তা একাস্ক
অনাবস্তক। কোপানিকাসের মূল উক্লেক্ড হলো

টলেমির জ্যামিতিক চিত্রের এমন একটা বদল করা. গ্ৰহগুলির বিভিন্ন গতিবিধিকে ষ্ডটা मञ्जर कम मरबाक युख्य माहारहा बाहिशा করা বারা বুভের সংখ্যা ক্মাতে হলে ক্রনা कवा मबकाब (व, पूर्व विषय किटल निक्त वर পৃথিবী অভাভ গ্রহণ্ডলির মতট কর্ম প্রদক্ষিণ করছে এবং নিজের অংক খুবছে। এই ভাত্তিক পরিবর্তনের প্রয়েজন কোপার্নিকাস নিজের যুক্তি-বোধ থেকেই অনুদ্রব করেছিলেন। তাছাড়া পুরনো ত্রীক পুঁধির সংস্পর্শে এসে তিনি জানতে পারেন त्य, निवारगाबान, व्याविद्यार्थन अपूर आठीन গ্রীক পণ্ডিতেরা প্রদক্ষিণরত পৃথিবীর করেছিলেন এবং পৃথিবী নিজে রোজ এক পাক थात्र, छाउ रतिहालन। এতে कांगार्निकात्मत्र স্থবিধা হল আরিকোটলীর ও টলেমীর অতি यভारमानी बाहीन ए**ज्**क वाहीन यूरावरे **०**३ ह বিশ্বত ভড়ের নজির দেখিরে আঘাত করা। হয-কেব্রিক তত্ত্ব পৌছাবার জল্পে কোপানিকাসকে न्जन न् अन चारता नियु ९ भर्यत्यन धवर छरवात উপর নির্ভর করতে হর নি, পুর্বের পর্যবেক্ষণ ও তথ্যের ভিত্তিতেই কি করে তান্ত্রিক জটিলতা ক্মানো যার, সেটাই ছিল কোপানিকাদের উন্নতত্ত্ব বৈজ্ঞানিক **अक्रो** পৌছাতে গেলে কল্পনাপজিল ভূমিকা যে কভ বড়, তার একটি দৃষ্টাম্ভ কোশানিকাসের নৃতন তত্ত্ব। তিনি দেখালেন যে, সুৰ্ধকে কেন্দ্ৰে निन्छन्डारव द्रायरन जवः शृचिवीरक हनमान কর্বে, অকান্ত এইগুলির অমুঠ ফাঁস খাওয়া কক্ষণগভানি (Epicycles) লুপ্ত হয় এবং মাজ ত্রিশট বুড়াকার কক্ষপথের সাহায্যে জ্যোভিক:দর গতিবিধিকে অনেক সরল ও আরো সুষ্ঠুভাবে वर्षना क्या योह ।

কোণানিকাস টলেমীর তত্ত্বে বে সংস্কার্ ক্রনেন, সেটাও অবশু জ্যামিতিক সংস্কার, অর্থাৎ তিনিও ব্যাব্যা করেন নি—কেন গ্রহণুলি ৰুৱাৰার পথে ঘোরে। এই পদার্থতাত্তিক বাাখ্যা গ্রীকদের জামিতি-সর্বস্ব দৃষ্টিতে বভটা কোণার্নিকাসের विष्यादाकन मत्न क्राइकिन. চোথেও ভতটাই। তবে তাঁর নিচত জ্যামিতিক দংশোধনই ভবিশ্বতের জ্যোতিবিশ্বাকে নির্থক জটনতা থেকে মুক্ত করেছিল। তাঁর জ্যামিতিক চিত্তেও বেটুকু জটিলতা খেকে গিয়েছিল, ভাঙ ভিনি ঘোচাতে পারতেন, যদি উপলব্ধি করতেন (य. धारश्वनि पादि छेनजुडाकात भएव. निर्हात বুড়াকার পথে নয়। তাঁর মৃত্যুর (1543) প্রায় অর্থনতক পরে জার্মান জ্যোতির্বিদ কেপ্লার অনেক ভণ্য বিলেবণ করে বুঝাতে পারেন যে, মলল বা বুহম্পতির কক্ষণথকে উপবৃত্ত হিসাবে **८ १ थे एक अपने कार्या कार्या कार्या कार्या कार्या** ও মুঠ হয়। কেন গ্রহ-উপগ্রহগুলি বুডাকার বা উপব্রভাকার পথে ঘোরে, তার ষ্থার্থ পদার্থ-ভাত্তিক ব্যাখ্যা দেন নিউটন 17 প্তকের विकीशार्थ।

কোপানিকাস তাঁর ন্তন তত্ত্বে বই (Da Revolutionibus Orbium Coelestium আগাৎ জ্যোভিছদের পরিক্রমণ বিষরে) পোপকে উৎসর্গ করে লেখেন বে, বৈজ্ঞানিক স্ত্যুক্তে প্রচার করা তিনি কর্তব্য মনে করেন। কিন্তু ইয়ার উপর বইটি প্রকাশনের ভার পড়ে, তিনি গির্জার কোপদৃষ্টি এড়াবার জন্মে ভূমিকার মন্তব্য করেন বে, এই ন্তন তত্ত্বাট সরল, বোধগম্য ও স্ববিধান্তনক গাণিতিক তত্ত্ব মাত্র, এই তত্ত্ব প্রকৃতির আসল সন্তা বর্ণনার দাবী করে না। এই আপোবের আপ্রা নিরে লেখক নিশ্চর পোপকে খুনী করতে চান নি। কিন্তু তাঁর হাতে মৃদ্ধিত বইটে বধন পৌছার, পোনা বার,

তথন তিনি মৃত্যুশ্ব্যার, প্রতিবাদ জানাবার উপার তথন নেই! 1543 সালে তাঁর মৃত্যুর পর সেই শতাফীর শেব পর্যন্ত রোমান ক্যাথলিক গীর্জা তাঁর মতবাদকে আক্রমণ করবার কোনও দরকার বোধ করেন নি, কারণ অধিকাংশ পণ্ডিতেরাই ন্তন তত্ত্বীর ব্যবহারিক প্রবিধা গ্রহণ করেছিলেন, কিন্তু সেটিকে প্রস্কৃতির বান্তবর্ধনা হিসাবে স্বীকৃতি দেন নি, ঠিক বেমন গত শতাফীর কোনও কোনও বিশিষ্ট রসায়নবিদ্ ও পদার্থ-বিজ্ঞানী নানা ক্রিয়া-প্রক্রিয়া ব্যাখ্যার প্রবিধার জন্তে পরমাণ্রাদকে (Atomism) ব্যবহার করেছেন, অথচ বর্তমান শতকের গোড়া পর্যন্তর বান্তব অন্তিছ মানতে চান নি!

16 শতকের শেষে বধন ইটালীর নিভাঁক দার্শনিক ক্রনো (Bruno) এবং তারপরে গ্যালিণিও কোণানিকাদের তত্ত্তে স্থতিষ্ঠিত বদ্ধণরিকর হলেন, তখন খেকেই গীর্জা এই ধর্মদোরী মতবাদটকে দমন করতে উভাত হলোব क्षा एर्ध-(कक्रिक-छालुव य मधर्यन क्षानात्मन, তার ভিত্তি ছিল দার্শনিক যুক্তিবাদেব উপর। আর, ग्रानिनिश्व दा नगर्थन कानारमन, जांब किखि पृद-बीक्रान्द्र व्यक्ति नर्गादक्रम् । युक्ति धवर नर्गादक्रम्-करे 50 किनियरे हिन गैकांत भवम भवन। व्यत्नादक পুড়িরে মারা হর (1600) এবং গ্যালিলিওকে काबाक्रफ कवा इव (1633)। किन्न 17 मंखरकव মধ্যেই বিজ্ঞান-জগৎ এই ওতুকে বরণ করে নের এবং তাকে ভিত্তি করেই গড়ে ওঠে निউটনের यুগাস্কারী ব্যোভিবিয়া। রোমান ক্যাথলিক গীর্জার ঘুম ভাঙলো অনেক পরে, মাত্র গত শতকের প্রথমার্থে পূর্ব-কেল্লিক তত্ত গীর্জার স্বীকৃতি পেল।

গোয়েন্দা-সহায়ক রঞ্জেন রশ্মি

জীমূভকান্তি বন্দ্যোপাধ্যায়

শহরতনীর একটি মাঝারী আকারের দোতনা বাডীতে মালিক সপরিবারে বাদ করতেন। একদিন তুপুৰ বাতে ঐ বাড়ীতে আগুন লেগে যার-অাশেপাশের লোকজন এবং দমকলের (bहोत करने कि कि के तका कहा मखर हरना ना। সবই পুড়ে ছাই হরে গেল। বাসীকারা সবাই নিরাপদে আছেন, কিন্তু বাডীর কর্তার কোন থোঁজে পাওয়া যাঞ্চিল না। ছাইগাঁদার মধ্যে থোঁজাগুঁজি করে আগুনে পোড়া সম্পূর্ণ বিকৃত্ত একটা মূতদেহ পাওয়াগেল। কিন্তু বিকৃত দেহটা কি বাডীর মালিকের, না অভ্য কারোর—তা বোঝবার কোন উপায় ছিল না। পুলিসের তদক্তেও মৃতদেহের সঠিক পরিচয় নির্ণয় করা সম্ভব হলো না! অবশেষে তাদের রঞ্জেন রশ্মির পরীক্ষার শরণ নিতে হলো। বিকৃত দেহের একটা এক্স-রে ফটো নেওয়া হলো। কিছুকাল আগে कात बुरकत अकठा अञ्च-स्त इवि ट्यांना श्वाहिन। সেই ছবিতে বুকে একটি জগদের দাগ ছিল। এবার অগ্নিদগ্ধ বিকৃত দেহের এক্স-রে करिरेटिक किर अवह जावगांव त्म बक्य अक्टा माराज नकान भावबाद करन मध, विक्र एक्छि र्य शृहक्छीत, त्म विवरत आंत्र कान मत्नहरूत অবকাশ রইলো না। এই সূত্র ধরে অপ্রসর হবার ফলে অগ্নিকাণ্ডের প্রকৃত কারণ ও গৃহক্তীর মৃত্যুর রহস্ত ও উদ্যাটিত হয়েছিল।

উপরের ঘটনাট হচ্ছে রঞ্জেন রশ্মির সাহায্যে অপরাধ ভদক্তের একটি দৃষ্টান্ত। এমনি বছ কাজে আজ রজেন রশ্মি পুলিল, তথা গোরেন্দাদের এক অমূল্য সহায়ক হয়ে দাঁড়িয়েছে। এখন দেখা যাক, এই রঞ্জেন রশ্মি কিভাবে ভগভের কার্থে সাহাব্য করতে পারে।

পরিচয়

অনেকেই হয়তো জানেন, রঞ্জেন রশ্মি হচ্ছে এমন এক ভড়িৎ-চুম্বকীয় বিকিন্নপ, যা সাধানণ আলোক নশ্মি বা বিকিন্নপের মতই চনিত্রবিশিষ্ট। কিন্তু তক্ষাৎ এই বে, এর তরক্ষ-দৈর্ঘ্য থ্ব ছোট — দৃষ্টিগোচর আলোর তরক্ষ-দৈর্ঘ্যের এক হাজার ভাগের এক ভাগের মত। তাই এই রশ্মির ভিতরে প্রবেশ করবার বা বাধা ভেদ করবার যথেই শক্তি আছে। যে সব কঠিন বস্ত-বেমন কাঠ, শনীবের মাংস সাধানপ আলোর প্রবেশে বাধা দেয়, তারাও রঞ্জেন রশ্মির প্রবেশপথে কোন প্রতিবন্ধক নয়, রাঞ্জন রশ্মি ভাদের ভেদ করে অপর পৃঠে পৌছাতে পারে।

রঞ্জন রখির ভেদ করবার ক্ষমতা নির্ভর করে তার ভরক-দৈর্ঘ্যের উপর। বে রঞ্জন রখির ভরকের দৈর্ঘ্য বেশী, তালের বাবা ভেদ করবার ক্ষমতা কম। একে বলা হর নরম বা মৃত্র রঞ্জন রখি। আবার বে রঞ্জেন রখির ভরক্তির্ঘ্য অপেকারুত ছোট, তালের বাধা ভেদ করবার ক্ষমতা বেশী। এদের বলা হর প্রথর রঞ্জেন রখি। কোন কোন অপরাধসংক্রান্ত ঘটনার তথ্যান্ত্রপদ্মানে প্রথম রঞ্জেন রখির দরকার হয়, সে ক্ষেত্রে মৃত্র রঞ্জেন রখি কোন কাকেই আলে না। ভেমনি এর বিপরীত দৃষ্টান্ত আছে। অভরব দেবা বাদে, অপরাধ ভদত্তে মৃত্র ও প্রথম উভর প্রকার রখিরই উপবোগিতা রয়েছে। ভাই উভরেই খান পেরেছে আধুনিক করেনস্কি গ্রেষণাগারে।

রেডিওগ্রাফি পদ্ধতি

অপরাধ ভদতে রঞ্জেন রশ্বিকে ক'জে নাগানো হর রেডিরোগ্রাফি পছডিতে। রেডিএগ্রাফি इत्स् ब्रह्मन ब्रश्चित माहार्या बल्हितिस्यत चाला-ছারাচিত্র প্রহণ। এই চিত্র গুরীত হর বঞ্জেন রশ্মিদচেতন ফিলা বা স্বচ্ছ পাত্রা পাতে। সোজা কথার, রেডিওগ্রাফির মর্ম হচ্চে-অদুখ্য রঞ্জেন রশ্মিকে প্রতিহত করবার ক্ষমভা বিভিন্ন বস্তুর বিভিন্ন রকম: বেমন-কোন ভারী বস্তুর এই রশ্মিকে প্রতিহত করবার ক্ষমতা হান্তা জিনিষের চেলে বেণী। वर्षे कांत्रत्वहे রঞ্জেন রশ্মি সহজেট কাগজ, মাংস বা কাঠ ভেদ করে বেতে পারে, কিছ হাড়, লোহার পাত, সীসা প্রভৃতি ভেদ করে বেতে পারে না। ফলে রঞ্জেন হশ্মির গতিপথে এসব পডলে সেখানে ছারার সৃষ্টি হয়।

রঞ্জেন রশ্মির প্রয়োগ

রোগ নির্ণর ও দাঁত পরীকার কাজে রঞ্জেন রশ্মির ব্যবহার অনেক দিন থেকেই চলে আসছে। এই রশ্মি একাধারে বেখন বন্ধশির সংক্রাম্ভ কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে, তেমনি সম্প্রতি অপরাধ ভদমের কাজেও এর প্রচলন হয়েছে।

অপরাধ তদন্তের কাজে বে সব কেত্রে রঞ্জন
রশ্মি ব্যবহার করা হরেছে, তার করেকটির কথা
বণছি। এর আংগে প্রবছের স্থরুতেই একটি
ঘটনার উল্লেখ করা হরেছে।

প্রথম রঞ্জেন মন্মির ব্যবহার হয়, গোপন ও বেজাইনী আংগ্রহাল্প ও অভাভ মারাত্মক অল্পন্ত উদ্ধানের কাজে অধবা গৃহের আসবাবপত্র ও দেয়াল ইডাাদি ভ্রাণীর কাজে।

রঞ্জন রশ্মির স্বচেরে গুরুত্বপূর্ব ভূমিকার একটি হচ্ছে—সম্ভেহজনক পার্সেল ও প্যাকেট গ্রেছতির গোপন ভলাসীর কাজে। আজকের দিনে নানা ব্যাপারে স্ক্রাস ও নালকভায়লক কাৰ্যকলাপ থ্ৰ বেড়ে যাবার কলে সতৰ্কজার প্ররোজনও বেণী করে দেখা দিছেছে। নিরাপ্তার জন্মে দরকার লুকানো বোনা ও বিস্ফোরক পদার্থ থুঁজে বের করা এবং সেই সক্ষে দুক্কভকারীর সন্ধান করা। এই ভাবে অনুসন্ধানের কলে বিস্ফোরণ ঘটবার আগেই বোনা বা বিস্ফোরক থেকে সাবধান হওয়া যায়।

রঞ্জেন রশ্মি ধাতুনির্মিত কোন বান্ত্রিক কাঠামোতে ক্রটি বা খুঁৎ প্রভৃতি থাকলে ভার স্ঠিক প্রকৃতি নির্ণয়ে সাহাব্য করতে পারে। এই ভাবে নাশকতা ও ছুর্বটনা নিবারণ করা সম্ভব হয়।

পরিচরতীন মৃতদেহ রঞ্জেন রশ্মিতে পরীক্ষা করে সেই দেহের দাঁত ও হাড়ের বৈশিষ্ট্য নির্মণ ও তা নিথোঁজ লোকের দৈহিক বিবরণের সকে মিলিরে মৃতের সঠিক পরিচর নির্বারণ করা চলে। মৃতদেহের অস্থি রঞ্জেন রশ্মিতে পরীক্ষা করে তার বরস ও শারীরিক বৈশিষ্ট্যাদি নির্ণর করা সম্ভব। তেকে-যাওয়া হাড় শ্রীরের কোন্ অংশ থেকে এসেছে, তা বলা চলে।

অনেক সময়েই দেখা গেছে, চোর ও চোরাচালানকারীরা কুজাঞ্চতির মূল্যবান বস্তু তাদের
দরীরের গোপন অংশে পুকিরে রাখে। কর্বনণ্ড
বা গলার ভিতরে চুকিরে দের অথবা একেবারে
গিলেই ফেলে। এরুপ ক্লেত্রে রঞ্জেন রশ্মি সেই
পুরারিত বস্তুর অভিত্যের অব্যর্থ সন্ধান দিতে
পারে। এই অদৃশ্য চোগকে কাঁকি দেবার কোন
উপায় নেই। এছাড়া রঞ্জেন রশ্মির সাহায্যে
ভালাবন্ধ কাঠ বা চামড়ার বাক্স না খুলেও
ভাতে কোন নিষিদ্ধ বস্তু পুরোনো আছে
কিনা, ভা সহজেই ধরা বেতে পারে। এই
কারণে শুল্ক বিভাগের কাজেও রঞ্জেন রশ্মি খুবই
সহায়ক।

শেলার খুঁটির মধ্যে সোনা লুকোনো থাকলে রয়েন সন্ধার সাহায়ে তা ধরা সন্তব। কোন পরসা মেকি, না আসল তা অনারাসেই বোঝা যার কঞ্জেন রশ্মির পথীকার, বিশেষ করে মেকি প্রসার বদি সীসা থাকে।

মুহ রঞ্জন রশ্মিও নানা কাজে ব্যবহৃত হয়।
নামকরা চিত্রকলা জাল, না আসল—তা ধরা
বার রঞ্জন রশ্মির সাহাব্যে। প্রাচীন চিত্রকলার
ধাতব অংশ ও অপেক্ষাকৃত আধুনিক চিত্রকলার
ধাতব অংশের মধ্যে পার্থক্য থাকার সহজেই
তা রঞ্জেন রশ্মিতে ধরা পড়ে।

দামী বা কম দামী পাথর, আসল ও নকল হীরা চেনা বার রঞ্জেন রশ্মির সাহায্যে। ঝিহুকের বুকে মুক্তার অভিছও আবিধার করা যার রঞ্জেন রশ্মির সাহায়ে।

নকল ও আসল চামড়ার তারতম্যও বোঝা যার বজেন রশ্মির সাহাব্যে অতি সহজেই। ফলে কতকগুলি ক্ষেত্রে তদন্তের কাজে স্ত্র অফুদ্দ্ধানের অনেক স্থবিধা হয়।

অনেক সময় যুদ্ধকেতে নিহত, নিখোঁজ, বা গুপ্তচরসংক্রোম্ভ কাজ বা অন্ত ব্যাপারে ধরাপড়া পদাতিক, নৌ বা বিমান বাহিনীর লোকের সঠিক পরিচয় উদ্ধারের জ্বলে তাদের নাম, পরিচয়জ্ঞাপক ক্রমিক নম্বর এবং অভান্ত বিবরণ সংগ্রহ করবার প্রব্যেজন হয়। অনেক সময় তাদের পরিধের বস্ত্রের গোপন ও অগ্রকাশ্র অংশে, বেমন-কলারের ভাঁজের তলার বা প্যাণ্টের পকেটের ভিতরে ছাপানে। থাকে এই সব বিবরণ। প্রারই পোষাকের शांद्र इंशिंटना कहे जब विवतन खानक जिन धक्षींना वावहारत व्यथवा शिकाहरत्त प्रकृत श्वर्ष অধবা ঝাপ্সা ও অস্ষ্ট হয়ে যায়, তথন তাদের পাঠোকার সভব হয় রঞ্জেন রশ্মির সাহাব্যে। ছাপার হতে বদি সীসা বা অন্ত ভারী ৰাভ पारक, তবে রঞ্জন রশ্মি এই কাজে খুবই সাহাব্য করতে পারে।

ৰ্থাট দলিল ও জাল দলিল প্ৰভৃতির পার্থন্য বিচারেও মঞ্জেন মুখ্যি প্রভৃত সাহাব্য করতে পারে। কালি কভটা ভবে গেছে কাগজে অথবা কাগজের গঠন কি রক্ষ—ভাই দিয়ে রঞ্জেন রশ্মি নির্ণর করে দলিল আসল, কি জাল। জাল ও আসল টাকার নোটের পার্থকা বিচারেও মৃত্ রঞ্জেন রশ্মি নোটের জলছাল, নিরাশতা হত্ত্ব ও কাগজের গঠন পরীকা করতে সাহায্য করে।

অক্সান্ত ব্যবহার

বন্ধর অকীরতা ও পরিচর নির্বর, তথা সনাক্তকরণেও রঞ্জেন হশ্মি অনেক সাহায্য করতে পারে। যে বস্তুকে রঞ্জেন রশ্মিতে বিশ্লেষণ করতে হবে, ভার খানিক হক্ষ চুর্ণের নমুনা একটা जक भदीका-नाम (न बदा हवा यां क क क-रेम चार दाखन दाना महे नामद উপর প্রক্ষেণ করা হয়। রঞ্জেন রশ্মি এই নদের বস্তুর উপর কতটা প্রতিক্লিত ও বিচ্চুক্তি হবে, তা নির্ভিত্ত করছে বস্তুটির আসল প্রণের উপর: वर्षार वश्वति कि किनित् धात छेनता कांत्रन रमना शास, थिकि वस्त्रहे विकित्न-धर्म व्यक्ति कारत च्यानामा-- এक वश्चद विकिद्दागत श्वदागत मास कथनहे चाल्रत मिन हर्ष ना। अवादा जूननाथीन বিভিন্ন বন্ধর বিকির্পের সমুনার চিত্র তুলে রাখা इत। अब करन यनि मिथा यात्र पृष्टि वश्वत हित्त विकित्रानत इवि व्यविक्त अक तक्य छैर्द्धाइ, छरव निः मत्नरह উভद्र वश्व अक अ अखित्र। अरमद गत्य अस कान वस्त्रहे विकित्तव इवि शिन्दर না। এর হারাই রঞ্জেন রশ্মির সাহাব্যে তৃটি दश्च धक ना जानांश धदः कान रखत जानन পরিচর নির্ণর করা বার।

রঞ্জেন রশ্মি কোন রাসারনিক মিপ্রণের ভিতর থেকেও মিপ্রিত বস্তুগুলিকে পৃথকভাবে চিনিয়ে দিতে পারে। রঞ্জেন রশ্মির বিচ্ছুরণ ছবিতে দেখা যায় কতকগুলি বাঁকা বাঁকা রেখা। প্রতিটি বাঁকা রেখাই সাধারণতঃ কোন বোঁগিক পদার্থের অভিন্ন বোঝায়। অবশ্র অনেকগুলি বাঁকা রেখা এক্ট বস্তুকে নির্দেশ করতে পারে। উদাহরণখন্ধপ বলা বাদ, কোন পরীকাধীন রঙের মধ্যে পরীকার কলে হয়তো পাওয়া গেল বেরিয়াম উপাদান। এজ-রে ক্যামেরার সাহায্যে প্রমাণিত হবে, এই বেরিয়াম কি আকারে রয়েছে—কার্বোনেট না সালফেট্রপে।

ছট জিনিবের নমুনার তুগনামূলক পরীক্ষার জন্তে কটোর বিচ্ছুবণ-ছবি, তথা নক্ষা তৃটিকে পাশাপাশি রাধা হয়। যদি আরও বিশ্বত ও সম্পূর্ণ বিশ্লেষণ আবশুক হয়, তবে বাঁকগুলির মধ্যে পরস্পারের দৃষ্য ও তাদের ঘনত বিচারের দারাও পদার্থটিতে বিশ্লমান অন্ত বস্তু সম্পর্কে তাদের আপেকিক পরিমাণ স্থত্যে ধারণা করা বার।

স্থবিধা

এই পদভিতে বস্তৱ বিচারে অনেক সুবিধা থাকার গত করেক বছর বাবৎ অপরাধ তদত্ত ও আদানত সংক্রান্ত গবেষণাগারে এর বছন প্রচলন হয়েছে। অক্তান্ত স্থবিধার মধ্যে এতে থাকে প্রাক্ষার জন্মে অতি সামাল পরিমাণ (মাত্র কল্পেক মিলিগ্রাম) নমুনা। পরীক্ষার ফল স্থানীভাবে ধরে রাধা বার ফটোঞাফির ফিলে। তাছাড়া দামী পাণর, यणिमुक्ता भवीकाष्ट्र ब्राह्मन ब्राम्बन कर-**(हरद निर्कशरवांगा। विख्यि विहित्र वर्धित वर्धित** नम्ना, त्यम-कानामाहि, युन्न हुर्ग, अकृत्ना । जिल्ला बर, मानक लवा, ब्रवाब, कांठ. कांनान তুলা, রেয়ন ও পদমের আদ পরীকা করে তাर्मित चकीरका ७ देविनेहा जन्मार्क विकानमच उ निर्ध्वरयोगा छेशास बजाब बाब (मध्या मखर।

এই পদ্ধতিতে মাটির তৈরি জিনিবেরও সুষ্ঠ্ভাবে তুলনামূলক পরীক্ষা করা বার। দিখেণ্টের
গুণাগুণ এবং রাসারনিক উপাদানও বিশ্লেহণ করা
চলে। তাছাড়া এতে বাড়্ভি স্থবিধা এই বে,
পরীক্ষার কাজে ব্যবহৃত নম্নার যদি কোন
বাজে বা দ্বিত জিনিবও থাকে, তাতেও পরীক্ষণে
কোন অস্থবিধার স্প্রী হল না বা বিশ্লেবণের পর
নম্নাটি অব্যবহার্য হলে পড়ে না।

বিশ্লেষণের উদ্দেশ্যে ব্যঞ্জন রশ্মির স্বীধুনিক প্রয়োগ হচ্ছে স্পেক্টোস্থোপি বা বর্ণালীবীকণে একে কাজে লাগানো। রাসায়নিক বিশ্লেষণের অনেক বাস্তব উপারের চেম্নে এটা কম কার্যকরী নয়। এই পদ্ধতির ক্রন্ত ও বছল প্রসার ঘট্নার কলে এটা প্রায় বর্ণালীচিত্র বিশ্লেষণ ও অবলোহিত রশ্মি বর্ণালীবীকণের সমপর্যারে উঠেছে।

বে হারে যান্ত্রিক ও কলা-কৌশলগত উরতি
হরে চলছে, তাতে রঞ্জন রশ্মি বর্ণালীবীক্ষণ যে
বস্তু বা বস্তুর অবলেশ বিশ্লেষণে এক মূল্যবান
হাতিয়ারে পরিণত হবে—ভাতে কোন সম্পেহ
নেই। রঞ্জন রশ্মি মারকৎ অস্ক্রিরেষণ ও
ইলেকট্রন অসুসন্ধান সম্প্রতি সারা বিশ্লের অপরাধবিজ্ঞানীদের মনোযোগ আকর্ষণ করেছে।
ক্যামেরার বদলে অতি সচেতন কাউন্টার বস্ত্রেধ
সাহাব্যে আলোক রশ্মি বিচ্ছুরণ রেখার বাবের
(Diffraction curve) তাৎপর্য উদ্ধারের
চেষ্টার স্থবের অনেক সাত্রের হবে। এই উপাত্রে
মৃহুর্তের মধ্যে কোন বস্তু বিশ্লেষণ করে কেলা বার।

তাই বিশেষ করে অপরাধ তদকে তথা গোয়েন্দার কাজের সহায়করপে রঞ্জেন রক্ষিধ উপবোগিতা দিনের পর দিন ক্রমণঃ বেড়েই চলেছে।

প্রাণের ক্রিয়াকলাপ

শ্ৰীমাধৰেন্দ্ৰমাথ পাল

প্রাণ কি শুধু শক্তিমাত্র ?

শক্তি বলিতে কাজ করিবার সামর্থ্য বুঝার। অনেকের মতে, প্রাণ হইল শক্তি প্ররোগের এক थकांत्र थानी वा गानावित्यत। छहे ह हिनितन ভড়িৎ-,প্ৰাত বৰাহিত হইৱা পাৰা চালার, খুণার-মান পাথা হাওৱা ঠেলিয়া দিয়া কাজ করে—তাই বলিয়া পাধার প্রাণ আছে বলা মোটবের ইঞ্জিনে পেটোল পোডাইলে গাড়ী চলিরা লোকজন ও মালপত বহনের কাজ করে বলিয়া ইঞ্জিনে প্ৰাৰ সঞ্চাৱিত হুইয়াছে মনে করা হাস্তকর। বেডিওর চাবি খুবাইরা দিলে বিভিন্ন ভাষাভাষী ৰত মাহুষের কত কথা, কত গান এবং কত পাথীর কুজন ও জন্ত-জানোহারের গর্জন শুনিতে পাওয়া যার বলিয়া ভড়িৎ-শক্তি চালিত বেডিওকে প্রাণবস্ত ভাবিলে কেমন হয় ? কম্পিউটয় ইলেটুনিক কৌশলে অতি জত গতিতে অঙ্কের জটিন সমস্রাসমাধান করিয়া দেয় বলিয়া উহাকে মাহুবের মত বুদ্ধিশান জীব বলা যাইবে কি? স্বতরাং প্রাণ শক্তি প্রয়োগের একপ্রকার প্রণালী বা ব্যাপারবিশেষ বলিলে প্ৰাণ কি তাহা বুঝিবার উপার থাকে না।

ভাই বলিয়া প্রাণ ও শক্তির মধ্যে কোন
সম্পর্ক নাই, তাহা বলা চলে না বরং শক্তি
ও প্রাণের মধ্যে নিবিড় ও অচ্ছেন্ত সম্পর্ক
বিজ্ঞবান। বিজ্ঞানীয়া জানিতে পারিয়াছেন
বে, ছোট ছোট ইট দিয়া বেমন পাকা বাড়ীর
কাঠামো গঠিত হয়, অনেকটা সেই রক্ম কুল্র কুম
কোষের সাহাবো জীবস্ত প্রাণীদেহ বা উভিদদেহ
নির্মিত হইয়া বাকে। বিজ্ঞানীদের ধারণা, প্রত্যেকটি
কোষের ভিতর প্রাণের ক্রিয়াকলাপ চলিতেছে
বলিয়া জীবদেহে প্রাণের স্কাব সম্ভব হয়।

এই সকল কোষ যে উপাদানে গঠিত, ভাহার देवळानिक नाम (थारिहाझाजम (Protoplasm)। ত্ৰীক ভাষার প্রোটো অর্থে আদি ও প্লাক্তম व्यर्थ जन- अहे प्रहेषि नम हहेएक প্রোটোপ্লাজন শব্দের উৎপত্তি হইরাছে। প্রোটোপ্লাক্তম বনিতে প্রাণের আদি রূপের আভাস যিলে অবচ প্রোটোপ্লাজ্য বলিলে কোন বছ বা অনেক বস্ত बावर वह चर्छना, यांहा अथनल मध्यूर्वज्ञाल वृक्षिया উঠিতে পারা বার নাই—এই সমস্ত বিষয়কে বুঝিবার এক অসম্পূর্ণ চেষ্টা মাত্র অথবা অজ্ঞ ভার বদলে এক পরিপাটি ভাষারূপ বুঝার মাত্র। জীবন্ত পদার্থ ভিন্ন অন্তর পাওয়া বার না বলিয়া প্রোটোপ্লাক্স কৈব প্রাথবিশেষ। কৈব প্রার্থ मात्वहें कार्वन नामक भोलिक नमार्थ वर्षमान अवर कार्यनचिष्ठ देवय भागार्थ युहर करनगरवन व्ययूव স্মাহারে রচিত। এই স্কল বুহৎ ক্লেবর কার্বন-घिछ चनु नावांत्रणाः चरिक्य वा कड़ भनार्थ, त्यमन বায়ুমণ্ডলে বিশ্বদান কাৰ্বন ডাই কল্লাইড গাাস হুইতে ব্রুচিত হয়। কার্বন ভাইঅক্সাইড গ্যাস হইতে কাৰ্বন মৌল আহ্বণ ক্রিতে ও আহত कार्यन योगरक टेक्टर भगार्थन सभगान कतियान জন্ত শক্তির প্রয়োজন হয়। অতএব প্রাণ ও সম্পর্ক কত নিবিড, তাহা **म्ट्य**) বুৰিতে আর অসুবিধা হয় না। কিছু শক্তি मां खड़े थांग छाहा (यमन क्रिक नरह, जावांत्र निक ছাড়া প্রাণের অভিত্ব সম্ভব, ইহাও ভাবা বার না। প্রাণ বলিতে শক্তি এবং ততোধিক কিছু अक्षेत्र काशांत वृतिवांत (bbl हहेशांद्य माखा क्यि त्महे (क्ट्री) मध्यूर्व मकन ना इहेरांत्र करन धारणव ৱহন্ত বহুলাংশে ঢাকা পড়িয়া আছে।

প্রোণের আধার—কোষ

হাইডোজেন ও অক্সিজেন ছুইটি স্বতন্ত্ৰ মৌল ও गाम । जल्ब मत्या काहेत्जा जन ७ व्यक्तिकन वर्जभान विकास विकासीता मिकास कविशासन। কিছ ছইটি ভিন্ন ভিন্ন গ্যাসীর পদার্থ হইতে তরল भार्थ करनत ऐसर कडेबारक, केवा काबित्स काराक হইতে হয়। বিজ্ঞানীদের ধারণা, প্রকৃতিতে এমন ব্যাপার সম্ভব হইয়াছে এই জন্ম বে, হাইডোজেন ও অক্সিজেন পরমাণুর মধ্যে সচরাচর আকর্ষণ লক্ষ্য कता बात ना, व्यवह मिट्टे প्रबाव्छिनित मर्था বলপ্রহোগে আকর্ষণ ঘটাইলে হাইড়োজেনের ছুইটি প্রমাণু অক্সিজেনের একটি প্রমাণুর মিলিয়া ভোটবছ হয় এবং নিজ সহিত নিজ গ্যাসীয় সভা হারাইয়া ভালের একটি অপুতে পরিণত হয়। ভলের অপুর গঠন অত্যস্ত সরল এবং ইহাতে খাত্র তিনটি পর্মাণু বর্তমান। किछ (व जकन देखन नमार्थित जाहारका त्यारहा-প্লাক্তম গঠিত, ভাগারা একারিক চইতে শত সহস্রাধিক পরমাণুর সাহাব্যে গঠিত হয়। এইরূপ বৃহৎদাক্তির জৈব অনুর ধর্ম যে কত স্বতম্ভ ও বিভিন্ন হইতে পারে, জলের অপুর গঠন হইতে ভাহার কিছুটা আভাদ পাওয়া সম্ভব

বিজ্ঞানীরা লক্ষ্য করিরাছেন বে, কোর অভ্যস্ত কুল্লকার এবং অনেক কেত্রে এইরপ কুল্লকার একটিমাত্র কোবের সাহাব্যে একটি জীবদেহ রচিত হয়; বেমন—আ্যামিবা নামক আদি জীব। তবে অধিকাংশ জীবই বহুসংব্যক্ কোবের সাহাব্যে নির্মিত; বেমন—প্রাপ্তবন্ধর কোন মান্তবের দেহে 60,000,000,000,000,000, বা বাট শত সহল্ল কোটি কোর বর্তমান থাকিতে পারে। কোর বে কত কুল্ল, ইহা হইতে তাহা অন্তথ্যন করা বার। ইহাদের এক-একটির পরিমাণ 0.5 হইতে 5 মাইজেন পর্যস্ত—এক মাইজেন হইল 0.001 মিলিমিটার। এক মাইজেন পরিমিত কোন কোষের এক জকটি পর পর সাজাইতে

পারিলে উহারা মাত্র এক মিটার স্থান জুড়িরা থাকিবে। মান্তবের দেহকোষের পরিমাণও এইরপ 0.5 হইতে 5 মাইজেনের মধ্যে হইরা থাকে। কোষ কোনটি গোলাকার ও কোনটি আরতাকার ইত্যানি হইতে পারে। সাযুদানের অন্তর্গত কোম অত্যন্ত দীর্ঘাকার ও ফলা; উহারা টেলিক্সাক্ষের তারের মত কাঞ্জ করিয়া থাকে। আবার কোন কোন কোনের কোনরূপ নিনিষ্ট আকার থাকে না, ধেমন—আ্যামিবার কোষের আকার সর্বদা পরিবর্তনশীন।

বাা ক্টিরিয়া ও উদ্ভিদদেহের অন্তর্গত কোষের বহি প্লের চতুদিক ঘিনিয়া একটি দৃঢ় ও কঠিন প্রাচীর বা আবরণ থাকে। অভাত শ্রেণীর কোষের চতুদিকে তেমন প্রাচীর বা আবরণ না থাকিলেও একটি স্ক্র ঝিল্লার আবরণ বর্তথান। উদ্ভেদ ও ব্যাক্টিনিয়ার কোষ-প্রাচীরের ঠিক ভিতরের দিকে এইরণ সক্র ঝিল্লাখাকে।

কোষের প্রায় সমূহ বস্তু উহার কেন্দ্রছলে ঘনভাবে জড় হইরা থাকে। ইহারা নিউক্লিয়াস (Nucleus) বা কেন্দ্রীন নামে পরিচিত। বেমন ম্পার্মণির সংশর্শে বাহা কিছু আনে, তাহা খর্ণে পরিণত হয় বলিয়া কবিত, তেখনি নিউক্লিয়াসের অন্তর্গত কয়েকটি উপকরণের আশ্রেমের প্রাণের ষাত্রপ্রভাব নিহিত্ত এবং উহাদের সংস্পর্শ ও আচরণে প্রাণের ক্রিয়াকলাপ চালনা সন্তর্গত হয়।

কোষের অভান্তর ভাগে কত বিচিত্র ধরণের কুলা সাজসজ্জা আছে তাংগ ভাবা শক্তঃ প্রকৃত পক্ষে জীবদেহ বে নিউক্লিয়াসসম্প্রিত কোষের মিশনের ফলে নিমিত হইয়াছে, ভাহা সাধারণের পক্ষে ধারণা করা এক কঠিন ব্যাপার।

द्विदियंत्र मूल डेशकत्रन

व्यविकाश्य कारवड् मंडवडा 75 छान घरन

भूगं अवर जनहें जीवरणह्त क्षरांन छेणकत्रण, याश् हांछा क्षांन मछव रह ना। ज्ञविष्ठ ज्ञांन क्षरांनण्डः क्षांगिन, जिञ्जिन-तिर्वानिष्ठेक्षिक ज्ञांगिण (मरक्षरण D.N.A.), विरवानिष्ठेक्षिक ज्ञांगिण (मरक्षरण RNA), निर्मण अवर कार्रांन् हाहेरण्डि नामक क्षेत्र भणार्थं भूगं चारक। हेशता वृश्य ज्ञांकृष्ठित विरम्प विरम्प देशव भणार्थित ज्ञांन् अवर अहे मकन छेणकत्ररम्ब ममवारत कार्यत नाना यत्रांत माक्षमञ्जा अ कार्यारम्म गठिल हेनेता चारक।

গ্রোটন অভিকার বৃহৎ বৃহৎ অণুর সাহায্যে उठिछ। हेहांत धक-धक्षे चापूरक नानाधिक 5000 প্রমাণ বর্ডমান ধাকিতে भारत । मुन्छः नाहेर्छार्टन, शहेर्छार्टन, व्यक्तिसन नानकाव, कन्कवान हेलानि योत्नव भवमान् প্রোটনের অণুতে থাকিতে পারে। জলের পরই প্রোটনের অগু কোষের অধিকাংশ স্থান জুড়িয়া থাকে। আামিনো খ্যাসিড নামক কতক-कृति देवन च्यात्रिष्ठ च्याहरू. याशास्त्र निवासन প্রোটন অণু মচিত হয়। প্রায় 400 আর্থানিনো আ্যাসিড শৃশ্বলের মত পরস্পর সংলগ্ন হইরা कं े भाकाहेबा शांनाकांत्र, छान्छा छाक्छि व्यवता দীর্ঘাকার প্রোটন অণুত রূপ ধারণ করে। কোষের মধ্যে একপ্রকার স্বতন্ত্র প্রোটন বর্তমান। এইগুলিকে वना इत्र देख्य व्यक्ष्यकेक वा धनकारेम (Enzyme), याहां व अरम्भार्भ स्राट्य स्थाद भारार्थद যাবতীয় রূপান্তরণ-প্রক্রিয়া পরিচালিত হয়।

DNA কোবের মধ্যে বর্তমান অণুগুলির মধ্যে দবপোকা বৃহত্তর এবং উহাদের এক-একটি অণ্তে দল লক্ষ পর্যন্ত পরমাণু থাকিতে পারে। ইহারা অত্যন্ত অত্যন্ত অকুতির অণু। ইহাদের মধ্যে জীবের বংশধারার স্বাতদ্রা এবং কোবের ভিতরকার ক্রিরাকলাপে নক্ষা ও পরিকল্পনা নিহিত থাকে। নিউক্লিকটাইড নামক একপ্রকার পদার্থের স্থিপনে DNA অণুর্চিত হয়। অনেক ক্ষেত্রে ভিন সহ

নিউক্লিওটাইড অণু পরস্পার সংলগ্ন ছইয়া একণ একটি DNA অণু রচনা করে। মোটের উপর চারি প্রকার নিউক্লিওটাইড লক্ষ্য করা গিয়াছে এবং উহারা শৃথ্যলিত হইয়া যে DNA অণু রচনা করে, ভাহা এক-একটি অতন্ত্র ধরণের কুওলী (Helix) পাকাইয়া থাকে। এই চারি প্রকার নিউক্লিওটাইড যে ভিন্ন ভিন্ন ক্রমণর্থারে স্ক্রিত থাকে, ভদফ্লারে বংশবারার আভন্তাম্পক তথ্য সঙ্গেতে নির্দেশিত হয়। এইয়্লা সাঙ্গেতিক নির্দেশকে প্রাণের ভাষা (Language of life) বলা হইরাছে।

বিবানিউক্লিক আাদিত বা RNA অণু
দেখিতে DNA অণুর মত। এই দক্দ অণুও
নিউক্লিভটাইড নামক পদার্থের সমবারে রচিত।
তবে DNA অণুতে বর্তমান নিউক্লিভটাইড
হইতে এই দক্দ নিউক্লিভটাইড কিছু সভন্ন ও
পৃথক। RNA অণুকোনের নানা কাজ করিয়া
থাকে এবং DNA অণুতে নিহিত ভবিশ্বং
ক্রিয়াকলাণের নক্সা ও পরিকল্পনাহ্বারী সংবাদ
ও নির্দেশ কোবের অবলিট অংশ, তথা
জীবদেহের বিভিন্ন স্থানে অবহিত ভিন্ন ভিন্ন
কোবগুলির কার কি কাজ এবং কিভাবে ভাহা
সম্পাদন করিতে হইবে, তাহার নির্দেশ বহন
করিয়া নেয়। স্বরণীর বে, DNA ও RNA
নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হয়।

নিশিভ বলিতে সেহজাতীর পদার্থ (মাধন, চবি ইত্যাদি), মোম, কোলেটেরল প্রভৃতি জ্ঞান্ত টেরলজাতীর পদার্থ এবং অপরাপর চবি-সদৃশ পদার্থকে ব্রার। কোষের ঝিলী নির্মাণে ইহাদের প্রয়োজন হর। কোষের অনেকথানি স্থান জুড়িয়া বিজ্ঞী বর্তমান, স্কুতরাং দিপিডের ভূমিকাও বিশেষ শুক্তপূর্ণ।

কাৰ্বোহাড়েট শৰ্করাজাতীয় পদার্থ। সংশ্র সহত্র প্রকোজ অণু প্রস্পার সংলয় হইয়া আমলিত অবহায় এক এক ধরণের কা রচনা করে। কোষের প্রাচীর নির্মাণ করিতে
একপ্রকার কার্বোছাইড্রেটের প্রয়োজন এবং
উহাকে বলা হয় দেলুলোজ। কার্পাদ তুলার
দেলুলোজ থাকে। কার্পাদ বস্ত্র চিনাইলে মিট
আদ পাওয়া বাম এই জন্ত যে, উহার অনু বিদীর্শ
হইলে টুক্রা টুক্রা গ্রুকোজ অনুতে পরিণত
হয়। শক্তির মূল উৎস হইল গ্রুকোজ এবং
কার্বোহাইড্রেটের মধ্যে জীবের প্রয়োজনীয় শক্তি
ইজনকপে সঞ্চিত থাকে।

প্রাণের ক্রিয়াকলাপ

আহার-তে কোন প্রকার জীব, তা সে কুলাতিকুদ্র আামিবাট হউক, কি মাতুরই sis. Gistera mibig-arasig fallme afer প্রাপের কতকঞ্লি সাধাবণ ক্রিয়াকলাপ সকল कीटबब माधाई विद्निष्ठाटिय लका करा यात्र। व्यानाव **এই প্রকার একটি ক্রিয়া। বাঙিরের পরিবেশ** इटेट माधायन व्यक्ति वा जफ भमार्थ व्यथना আহরণ করা জীবমাত্তের অঞ্চাক্ত থাপ্তদ্ৰবা व्यमदिवार्य काछ । উशांक व्याशिकता वरन। আহার না করিলে জীব বাঁচিরা থাকিতে, বৃদ্ধি भाइरेड वा वरमविद्यांत कविरेड भारत ना। বিজ্ঞীর ভিতর দিলা কোবের মধ্যে খাঞ্জুব্য অমুপ্রবেশ করে অথবা কোন কোন কেত্রে কোৰ কথনও ক্ৰনও উক্ত খাতুদ্ব্য কড়াইরা ধরিরা निष्करएक मर्था होनिया नव। विजीव अनानी अकृष्टि विस्मद वावशा, त्यमन-शामिवा **এই**ভাবে পরিবেশ হইতে ৰাভ আহরণ করে। এতভিন অৱার সৰল জীবের কেতে প্রথমোক বিলী **শে बाहार्व कारबंद मध्या बानील स्त्र।**

পাক-বিপাক—আছত খাছন্তব্য জীৰ্ণ চ্ইলে
বত্তে বতে ভিন্ন ভিন্ন পদাৰ্থে পরিণত হর এবং
ঐ সকল পদার্থ চ্ইতে কোবের চাহিদানত উহার
নানা ধরণের সাজ্যজ্জা ও কাঠামোর উপবোগী
উপাদান বা উপাদানের অংশস্কুত রকমারী পদার্থ

विकि इतेश बारका खेरेकाल बाक्यवा जीन हरैयांव नवाब छेश हरेएक मंख्य बूक इब अपर উক্ত মৃক্ত শক্তির প্রভাবে রকমারী উপাদান বা উপাদানের অংশসমূহ রচিত হয়। ৰাজদ্রব্য कीर्न इडेरन किखारन मंख्नि मूक्त इडेना शास्त्र, তাল এখনও সম্পূৰ্ণকণে জানা বার নাই। বাই इडेक, (कांसित व्यव्हार्मान थान्नास्त्र) कीर्न इहेरांस ফলে বে সকল রূপান্তর সংধিত ও শক্তি নির্গত হয়, সেট সকল ব্যাপারকে বিপাক জিলা-বা देवज्ञानिक ভाষার भिष्ठाविकम (Metabolism) दना इस। (कान भगार्थ कीर्य वा स्वरम अक्रेमा महन-প্রকৃতির নৃতন পদার্থের উদ্ভব, যাহা বিশ্লেষণ এবং জীৰ বা ধ্বংসপ্ৰাপ্ত পদাৰ্থ হটতে জটিল প্ৰকৃতির নৃতন পদাৰ্থের উত্তৰ, বাহা সংখ্লেষণ নামে পৰিচিত, ধ্বংশাত্মক ও রচনাক্মক এই উভৱবিধ রাণাম্বর সাধন বিপাকক্রিয়ার অস্কর্ভ ক।

বর্জনীয় পদার্থ পরিত্যাগ বিপাকক্রিয়ার কলে এমন কভকগুলি পদার্থ উৎপন্ন হন্ন, বাহা প্রাণের কার্থের উপযোগী হয় না, বরং সেইগুলি থাকিলে প্রাণের সহায়তা ন। ২ইরা বিশ্ব সৃষ্টি হর, উহানিশকে বলা হয় বৰ্জনীয় পদাৰ্থ। এই সকল পদাৰ্থ প্ৰিত্যাগ কর। কোষের একটি সাধারণ ধর্ম। रयमकार विज्ञीनाथ योणस्या अस्थातम करत অনুরূপভাবে বর্জনীয় পদার্থ উহার ভিতর দিয়া বহিগতি ভ্টরা ধার। আবার অনেক কেলে কোন কোন কোষের স্থানে হানে বর্জনীয় পদার্থ বিশেষভাবে সঞ্চিত হয়। সেই সকল স্থান ভ্যাকুওল (Vacuole) নামে প্রিচিত এবং বৰ্জনীয় পদাৰ্থে ভতি হইয়া উश्मिश्रक यथाममत्त्र cbनिशो বাহিকে कतिशा (मन्।

বৃদ্ধি ও পৃষ্টি—বিপাকজিয়ার পরিণামে
রক্মারী পদার্থ উৎপন্ন হব। উহাদের ভিতর
হইতে DNA অগুর উপাদান তৈয়াবি
হয় এবং উহাদের সকলকে সাজাইয়া কোবের

ভিতর রচনাত্মক অক্তান্ত উপাদান বা উপাদানের অংশসমূহ গড়িরা উঠিতে থাকে। ক্রমে ক্রমে ক্রেম কেমে কিষে নিজ চাহিদ। অমুবারী আপন সাজনজ্জার সজ্জিত হইতে থাকে। উহা আকারে বড় হইতে থাকে এবং ওজনে বাড়িতে থাকে। এইভাবে ক্রমশ: জীবের রৃদ্ধি ও পৃষ্টিগাত হয়।

বংশবিস্তার—বুদ্ধি পাইতে পাইতে জীবের
মধ্যে আপনার মত আর একটি জীব রচনা
করিবার তাগিদ দেখা দের। অপর আর একট
কোবের উপযোগী যাবতীর পদার্থ উৎপর হইলে
উহারা মূল কোব হইতে স্বতম্র হইবার জক্ত উমুখ
হয় এবং বথাসময়ে অপর একটি পৃথক কোবে
পরিণত হয়। ইহাই জীবের সহজ্ঞ ও সরল
বংশবিস্তারের উপাব। ইহা ছাড়া বহু কোব
নানাবিধ জাটল প্রণালীর সাহাব্যে নিজের
মত তির আর একটি কোব নির্মাণ করিয়া
থাকে। বংশবিস্তার বিশেষ এক ধরণের বৃদ্ধি
ও পৃষ্টি ছাড়া আর কিছু নয়।

উত্তেজনা—বে পরিবেশে কোষ বিরাজ করে, সেধান হইতে উহা নানাত্রণ উত্তেজনা পাইতে পারে। আলোক, তাপ, বৈহাতিক আঘাত, কোন রাসায়নিক পদার্থ বা আরও নানাত্রণে উত্তেজনা আসিতে পারে। উত্তেজনার অভিমুখে অগ্রসর হইরা বা উহা হইতে দ্রে সহিরা গিরা কোষ সাড়া দিতে পারে। কোষের আকার বদল বা উহার ভিতর নানাবিধ রাসায়নিক ক্রপান্তর সংধনের মধ্য দিরাও সাড়া মিলিরা ধাকে। উত্তেজনার সাড়া দিবার নাম স্পর্শকাতরতা।

আহার, বিপাক, বর্জনীর পদার্থ পরিভ্যাগ, বৃদ্ধি ও পৃষ্টি, বংশবিভার এবং উত্তেজনা এই হয়টি সাধারণ কর্ম ভিন্ন কোনের বিশেষ বিশেষ কাজ আছে। সায়-কোব (Nerve Cell) জীবদেকের একছান হইতে জন্ত ছানে উত্তেজনা
(Impulse) বহন করিয়া লইয়া বার। পেশীতে
অবস্থিত কোব সংকাচন ও প্রসারণের ফলে বল
ও গতিবিধি উৎপন্ন হয়। উদ্ভিদের সব্দ্র পাছায়
অবস্থিত কোব স্থালোকের তেজ সংগ্রহ করিয়া
উহার সাহায্যে জল ও কার্বন ভাইঅক্সাইড গ্যান
হইতে গ্লুকোজ সংগ্রেবণ করে এবং অক্সিজেন
নির্গত হয়। প্রাণীদেহে রক্তের কোব (Blood cell) অক্সিজেন গ্যাস এক ছান হইতে স্থানাম্বরে
বহন করিয়া নিয়া বার এবং দেহের মধ্যে উৎপন্ন
কার্বন ভাইঅক্সাইড গ্যাস বাহির করিয়া আনে।

প্রাণ ও মন-কোষের অভান্তরে বিপাক জিলাজনিত রূপান্তরসমূহ প্রীকা-নিরীকা করিলা ৰিজ্ঞানীরা কোনে কিভাবে শক্তি নির্গত হয়, কিভাবে বিভিন্ন কোষনিৰ্গত শক্তিৰ ব্যৱহার इब रेफ्रांपि वह विवद्य कान नांछ कतिबाद्यन সত্যা, কিন্তু বহু বিষয়ে এখনও আরও অনেক কিছু জানিবার আছে। মাহুষের মন বশিরা বে व्याभाविष्ठ चाहि, तम विवद विकानीया पूर (वनी पृत व्यथनत हरेबार्डम वना वांत्र ना। मन कि কেবলমাত্র মান্তবের কোবের মধ্যেই সীমাবজ. ना हैश कार्या मकन कोरवद कारबद मरधान তৎপর ? - সেই প্রশ্নের উত্তর মিলিয়াছে कि ना. काना नाहे। अपह मकांत्र वाांनांत्र वहे (य. मांक्रुव कांनिय येनिया मत्न कवित्महें (ठहें। इस ७ (ठहें। হইতে পৰিণামে জানা বার। স্বতরাং এত কিছু জ্ঞান আহরণের মূলে মনের বলই তৎপর হর বেণী। मानव महिक बार्याव किंत्रण मण्यक किरवा बाग ও यन च छड कि ना-- এই जुक्त विवह ब्रह्टि छाका পড়িয়া আছে। ভাঁহা ভেদ করিব বলিয়া মাত্র मत्म क्रिल व्यक्ष्णे अक्रिम छोडा मुख्य हरेता।

জালানী ও শক্তি

মনমোহন খোষ

সাধারণ অর্থে জালানী বলতে ভাবেই বোঝার, বার প্রজননে আঞ্চন তথা ভাগ সৃষ্টি इत : (यमन -कार्य, कत्रमा, विक्रित (जन हेकानि । बामावनिक विरक्षवर्ण राज्य। यात्र, अञ्चल मनके कार्वनवद्यम । প্রধানতঃ বাতাসের অক্সিজেনের गरम्भार्म अहे कार्यत्वत्र पहानव करन अपन প্ৰকাৰে তাপের সৃষ্টি হয়! ভাহৰে দেখা বাছে. আগানী পুড়িয়ে আমরা পাছি তাপ, বা এক প্রকার শক্তি। আমরা আলানী বাবহার कति त्कान कांक करवात উल्लिखा। वहे कांक कंत्रवांत कम्डाटकरे खामता मक्ति वटन शांकि। जाहरन व्य'नानी त्यरक व्यामदा निक्तदहे नक्ति त्याद থাকি। আগানীর ভিতরকার এই শক্তিকে জানতে करण कार्यस्मत प्रक्रम शक्तिकारक विद्यावन करा मत-कात। এই मेडाकीत ध्रथम मिटक चाइनकाइन প্রমাণ করেন, পদার্থমাত্তেই শক্তির একটি ভাণ্ডার बार बारे भगार्थंत विरमांभ माधान वे स्थः मक्तिर বিকাশ সম্ভব। এই আলানীর দহন তার এক বড व्यान। वस्तुः बानानी पर्दन छेड्ड जान-जात দাভ পদার্থের রূপান্তরের কলে উদ্ভত শক্তির একটি विश्व कथा अडे मकि क्वावित्नाय चारनाक **भक्ति कृत्भक्ष दिनां (महा) निर्मार्थ हिनांदर** बानानीत विराम थन राष्ट्र और त्व, अत जिज्तकात ক্লপ্ত অধিবা ইচ্ছামত নিম্নিতরণে বহি:-বকাল ঘটাছে আমাদের কাজে লাগাতে পারি। শক্তির নিয়ন্ত্রিত উৎসক্ষেই আলানীরূপে ধরলে चांगारमत मणुर्व वह जिनियहे धानानी वरन भरत हरत। त्यम--थाछ, वा त्यत जामना जीवनी नकि शहे. छ। निकार जाशास्त्र जीवनी पंक्ति वानानी। अवक्ष भक्त जानानीरक একগোৰে কেলা সম্ভব নয়। সাধারণ দৃষ্টি দুসীতে আমরা বাদের আলানী বলে থাকি, প্রথমে তাদের কথার আসাবাক। এরা প্রধানতঃ তিন প্রকার—কঠিন, তরল ও গ্যাসীর।

कठिन बानानी-समन कार्ठ ७ कत्रना बामारमत অতি পরিচিত ও বছল প্রচলিত আলানী। व्यानानी हिनाटन व्यवक कार्कित एक्ट्र क्यनात वावहांत्रहे छे ९ इंडे। कांत्रण अटलं मांश् भगार्थ इत्छ कार्यन अवर कद्मनाटक कार्टित कार्यन कार्यन शतियान (वनी श्रांकांत्र अत खानानी अन कार्टित চেরে বেনী। এই করনা পাওরা যার পনি থেকে। কিন্তু স্তঃপ্রাপ্ত খনিজ কর্যাকেই আলানী हिनाद वावहात कता व्यर्थने जिक पिक (धंदक ক্তিকর। তাছাড়া এর প্রজ্বনে এত খোঁছার সৃষ্টি হয় যে, ঘনবস্তি-পূর্ণ নাগরিক জীবন এর वावहादा व्यवश्चाकत हत्त्र ७(र्ह। मणः श्रांश बहे चनिक कश्नांक क्या करत चाक गए छत्रेष्ट এक विवाह वामाधनिक निश्च-विथान कंबनांदक ৰায়্শ্র অবস্থায় পাতিত করে এর আলানী-মূল্যের CBCइ आंत्र अधिक मृगायान तामावनिक भगार्थमम्ह উৎপাদন করা হয়। এই পাতিত কর্লার जानानी खग किस नहें हत्र ना अवर जागानी विनादि अब वावहादि कम (दावा हव। कवनादि কার্বনের পরিমাণ হিলাবে একে চার ভাগে **छांग क्या इब—(1) भिष्ठ—कार्यन 60%; (2)** निग्नाइंडे -कार्वन 67%; (3) विदेशिनाम-कार्वन 88.5%; (4) ज्यानशानाहे छ-कार्यन कार्यमंत्र जात्रेक्टमा जाएन मानानी स्थव विकित्त। **क्ष्रजात निकल अहे जानानी छन ছाডाङ अ**हे করলা থেকেই আমরা আরও নানারকম তরল ও গ্যাসীর আলানী পেতে পারি। জীম ইঞ্জিন চালনার, বিভিন্ন ধাড়ু নিফাশন চুলীতে এবং গৃহস্থানীর কাজে তাপোৎপাদক হিসাবে করলা আজও অপরিহার্য ও উৎক্ষা।

তরল জালানী-তরল জালানী বলতে আমরা প্রধানত: পেটোলিরামের কথাই আলোচনা করব! কয়লার মত পেটোলিয়ামও আমরা ধনি (शाक भारे। यह ब्याराई यमिश्व वह (भारे। विश्वासित সঙ্গে মান্তবের পরিচয় ছিল, তথাপি 1859 সালে প্রথম পেনসিলভেনিয়াতে কুপ খনন করে পেটো-विश्वाय (कोला इश्वा) (भरतिहरू विकास छैर भागत बई পেটোলিয়াম গড়ে তুলেছে এক বিরাট শিল্প-রসাধন। এই খনিজ তেলটি বিভিন্ন ছাইডো-কাৰ্বন যোগের একটি সংমিশ্রণ মাতা। মধ্যে প্ৰধান দাহ উপাদান হচ্ছে প্যাত্ৰাফিন ও গদ্ধবছ (Aromatic) होहेट्डाकार्यन (बीग। কাৰ্বন ও হাইডোজেন সংবোগে গঠিত এই হাইড্রোকার্বনগুলির মধ্যেই মুলতঃ পেট্রোলিয়ামের দাহত। প্রছর। বিভিন্ন ফুটনাকবিশিষ্ট এই হাইডোকার্বন বোগের মিশ্রণ তথা খনিত্র পেট্রো-লিয়ামকে আংশিক পাতন প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ভাপমাত্রার পাতিত করলে আমরা বিভিন্ন গুণের অনেক রকম তম্বল জালানী পেতে পারি। যেমন 70°-100°C- वह मर्था भाषिक वार्भरक भारतमा-লিন বা পেট্ৰল বলা হয় ৷ বিমান চালনায় ও বিভিন্ন ষেটির ইঞ্জিনের জালানীরূপে এটি ব্যবহাত হয়। 150°-300°C-এর মধ্যে পাত্তিত অংশ হছে আখাদের অভি পরিচিত জালানী কেরোসিন। 350°C-এর উপরের তাপমাত্রার পাতিত অংশকে फिल्कन दक्त रना इत। फिल्कन हैकिन हानाटक है এটি বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়।

বে সব দেশে থমিজ পেটোলিরামের অভাব, সেথানে করলার হাইডোজেনেশন প্রক্রিয়ার কৃত্রিম উপারে পেটল তৈরি করা হয়। রাসারনিক বিচাৰে এই প্রক্রিয়ার কার্বনের দক্তে (কর্মণা) প্রায় 400—450°C তাপমাতার 200 গুণ বার্মণ্ডলীর চাপে ছাইড্রোজেন মিলিরে ছাইড্রোকার্বন খোলা পেইল তৈরি হর। একে বাজিয়াল (Berzius) পদ্ধতি বলে। অপর একটি প্রক্রিয়ার বেবানে কার্বন-মনোক্সাইডের (CO) সক্তে 200°C তাপমাতার ছাইড্রোজেনের বিক্রিয়ার ছাইড্রোকার্বন খোলা পেইল তৈরি হয়, তাকে কিদার-ইপাল পদ্ধতি বলে। তরল আলানীতে সাধারণতঃ এর ভিতরকার ছিতিশক্তি বিভিন্ন যান্ত্রিক কৌশলে বিভিন্ন যানবাহনে গতিশক্তিতে এবং অনেক ক্ষেত্রে আলোক শক্তিতে ক্রপান্তরিত হয়।

গালীৰ জালানী--বালিয়া ও আমেবিকার বিভিন্ন জানগান ভূগর্ভ বেকে এক রক্ষ গ্যাস নিৰ্গত হতে দেখা যায়। আগুনের সংক্রার্শ এই গ্যাসট জাল ওঠে। বছদিন আগে বেকেই গ্যাদটির এই প্রজ্ঞান ক্ষতা ওদেশের যাহ্যকে বিশ্বরাভিত্রত করেছিল। বর্তমান যুগের বিজ্ঞানীর। গ্যাদটির এই প্রজ্ঞান ক্ষমতাকে জানবার জন্তে একে विश्वत करन एएएएम त्व. अन श्रीम माछ উপাদান হচ্ছে হাইডোকার্বন বেগি মিথেন। তাহাড়া এতে রয়েছে আরও অনেক শিল্পাত बानावनिक अया। উপयुक्त প्रकृतिक गानिविव দাহ উপাদান থেকে অবাহিত দ্রব্য আলাদ। करत गामि कि खेमर स्मान चारनाकमांत्री छ তাপেৎপাদক জানানী হিনাবে ব্যবহার করা হয়। বৰ্ডমানে আরও বে সৰ কৃত্তিম গ্যাসীয় जामांनी गुबहांत कता हत. त्मशीन ध्रधानक: गाम-राहेष्डात्कन. **थिएथन**, मनाकारेफ, जानिष्टिनिन-अकृष्टित ৰিভিন্ন অতুণাতের বিশ্রণ। কিছু অদাধ্যাস, বেমন-नाहेर्द्वाटबन, कार्यन छाहेबबाहेख्ड किंद्र माळात्र मिखिल बारक। এই गांत्रीय बालानी छनिय मर्था छेत्रबर्यांना स्टब्स्-त्वांन नान, अश्रोति গাাস ও প্রতিউদার গাাস।

কোল গ্যান—কর্মনার অন্তর্ম পাতনের (Destructive distillation) সমন্ত্র বে গ্যানীর পদার্থের সৃষ্টি হর, ভার দহনক্ষতা প্রথম আবিদ্ধার করেন 1668 সালে জন ক্রেটন নামে ইংল্যাণ্ডের একজন বিজ্ঞানী। বিটুমিনাস কর্মনার অন্তর্ম পাতনে যে গ্যাসীর পদার্থের সৃষ্টি হর, তাবেকে বিভিন্ন প্রক্রিয়ার পবিক্রেভ করে আবান্থিত দ্রব্য বিতাড়িত কর্মার পর বে গ্যাস পাওরা যার, সেটাই কোল গ্যাস নামে পরিচিত। এর ভিতর দাহু গ্যাস্থলি হচ্ছে—হাইড্রোজেন, মিধেন, আ্যাসিটিলিন, ও কার্যন মনোস্থাইত।

ওরাটার গ্যাস—কর্মলাকে প্রায় 1000°C গোপমাত্রার উত্তপ্ত করে তার উপর দিরে জ্নীর-বাষ্প পাঠিরে এই গ্যাসটি তৈরি করা হয়। এটি প্রায় স্ম-আরভনের কার্যন মনোক্লাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাসের মিশ্রণ।

বিক্রির: -- করলা--(C) -- জলীর বাষ্প (H₂O)→
CO+H₀.

এছাড়াও এতে ররেছে 1% মিথেন, 6% নাইছোজেন ও 3% কার্বন ডাইঅরাইড। উপরের বিক্রিরাটি ভাপহারক, ডাই ঐ বিক্রিরা কিছুক্ষণ চলবার পর করনার তাপমাত্রা হ্রান পার এবং তার কলে কার্বন মনোক্রাইডের সক্ষে অলাহ্য কার্বন ডাইঅরাইডও তৈরি হতে খাকে [C+2H₂O→CO₂+2H₂]। তাই পুনরার তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্তে বিক্রিরা-কক্ষে জনীর বাপোর পরিবর্তে কিছুক্ষণ শুল বার্ পাঠানো হয়। এই প্রারার পুনরার্ত্তির ছারাই একটানা ওরাটার গ্যাস তৈরি হয়।

প্রভিউনার গ্যাস—এই গ্যাসটি অপেকারত ক্য তাপোৎপাদক। কারণ এর ভিতর বেশীর ভাগই থাকে অদাহ্য গ্যাস নাইটোজেন (64%)। এই গ্যাসটি ভৈত্তি করা হর প্রায় 1000°C তাপনাত্রায় উত্তপ্ত করনার উপর পরি-দ্বিত ভক বার্প্রবাহ চালিরে। করলা 2(C) + বায় (O₂) → 2CO
গ্যাসটির দাই গ্যাসের পরিমাণ কার্বন মনোক্সাইড
20%, হাইডোজেন 10%, মিথেন ৪%, অদাহু
গ্যাস কার্বন ডাইঅক্সাইড 4%। উপরিউজ্জ্যাসগুলি ছাড়াও কিছু কিছু গ্যাসীর মিশ্রণ,
যেমন অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন
ও অ্যাসিটিলিন বংক্রিমে অক্সিহাইড্রোজেন ও
অক্সিঅ্যাসিটিলিন শিখা নামে অতি উচ্চ তাপোৎশাদক হিপাবে ওয়েল্ডিং-এর কাজে ব্যবহাঁত হয়।

যামুগের মাছর হরে আমরা দৈহিক
শক্তি ছেড়ে বিভিন্ন কাজকর্মে আজকাল বস্ত্রশক্তির উপর বেশী নির্ভর্নীল হরে পড়েছি। হিসাব
করে দেখা গেছে, গত হই শতাব্দীতে মাধাপিছু
শক্তির ব্যবহার বেড়ে গেছে হ-হাজার গুণ।
শক্তির এই ব্যবহার ও তার সক্ষে পৃথিবীর লোক
সংখ্যা উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পেয়েই চলেছে। কিছু
এতক্ষণ বন্ধান্তির উৎস হিসাবে যে সব আলানীর
কথা আমরা আলোচনা করলাম, সেই সব ধনিজ
জালানী অদ্র ভবিষ্ততে একদিন ভুগর্ভ থেকে
নিঃশেষিত হয়ে যাবে। তাহলে সে দিন বর্জমান
যন্ত্রনীল মাছুযের অবহা কি হবে?

ুবিজ্ঞানীরা বেশ কিছুদিন আগে থেকেই সেই
বিপদের সমাধানের চেষ্টা স্থক্ষ করেছেন এবং
সাক্ষণ্যলান্ডের প্রথম পদক্ষেপ হিসাবে তাঁথা
আজ পৌছে গেছেন বৃহৎ শক্তির উৎস্পারমাণবিক জালানীর দারে। আরও ধে
শক্তির ব্যবহার মাহ্নর জালানীর পরিবর্তে
করবার চেষ্টা করেছে ও করবে—সেটি হলো

পূর্বে আলোচিত আলানীসমূহের যে বিজিয়ার
পদার্থ শক্তিতে রূপান্তনিত হয়, সেই বিজিয়ার
জ্ঞানী পদার্থের প্রমাগুর বহিন্তাগের ইলেক্টনসমূহই অংশগ্রহণ করে। কিছু প্রমাগুর কেন্দ্রীন
এই বিজিয়ার ক্ষবিক্তর পাকে। প্রমাগুর গঠনপ্রকৃতি আলোচনা ক্রলে দেখা হাবে যে, প্র-

মাণুর প্রার সমগ্র ভরবিশিষ্ট কেন্দ্রীনে নিউট্রন ও প্রোটন কণার এক ছাতি উচ্চ বছন শক্তি কোন বিক্রিয়ার যদি এই পরমাণুর বর্তথান। অংশগ্ৰহণ করিয়ে তার ভিতরে কেন্দ্ৰীনকে বৰ্তমান ঐ উচ্চশক্তিকে কিছু জংশে বিমৃক্ত ও নিম্নত্রিত করা থাহ, তবে পুৰিবীর সমগ্র জালানী-ৰুম্পদ সম্পূৰ্ণ নিঃশেষিত হয়ে গেলেও মায়বের শক্তির অভাব ঘটবে না। ভেজক্তির পদার্থ-সমূহ খেকে এই শক্তি খত:ই নিৰ্গত হচ্ছে, কিছ ভা মামুষের নিরন্তবের বাইরে। 1939 সালে অটো হান এবং উটাদ্ম্যান প্রথম প্রমাণু-কেন্দ্রীনের এই প্রচণ্ড শক্তির নির্ম্লিড বিমৃক্তি ঘটান। **এই প্রক্রিয়াতে আপাতশক্তিহীন ইউরেনিয়াম** পরমাণু-কেন্দ্রীনকে বিশেষ কৌশলে নিউট্নের আঘাতে বিভাক্তিত করে এক নিম্নত্তিত প্রচণ্ড नक्तित विकास घठाता वहा वह अकितात क जाम के हैं दिनियां प्रतिक त्य मिकि शांख्या

বার, ত। প্রার 2) টন গ্যালোলিনের দহনে উত্তত শক্তির স্থান।

বিজ্ঞানীরা সৌরবিকিরণকেও শক্তির উৎসরণে ব্যবহারের চেটা বছ আগে থেকেই করে আসছেন। কিন্তু সরাসরি এই বিকিরণকে শক্তির উৎসরণে ব্যবহার করা কঠিন ও ব্যরসাধ্য হরে দাঁড়িরেছে। অবশু একটা কথা এখানে মনে রাখা দরকার বে, পৃথিবীতে বেখান থেকে যভটুকু শক্তিই আমরা পাই না কেন, তা কিন্তু পরোক্ষভাবে ঐ প্রেইই অবদান। সরাসরি সৌরবিকিরণকে ব্যবহার করেবার উদ্দেশ্যে 1932 সালে ক্যানিকোনিয়ায় একটি সৌরচ্নী নির্মিত্ত হয়। এই চুলীতে বক্ষতল আরনা ব্যবহার করে সৌরতাপ কেন্ত্রীভূত করে 3500°C পর্যন্ত তাপমাত্রা পাওয়া গেছে। বছ দেশে আজ্বলা রায়ার কাজে সৌর ক্রারেত্র ব্যবহার স্কর্ক হরেছে। আমেরিকায় ঘর গরম করবার জন্তে সৌরবিকিরণকে সরাসরি কাজে শাগানো হচ্ছে।

প্রবাল দ্বীপের জন্ম-রহস্থ

श्रिकृष्ठे धायान

দিগন্তপ্রদারী সাগরজনের মাঝে জেগে
থাকা প্রবাদ দীপ তার রহস্তমর সৌন্দর্থে বৃগের
বৃগের মাহ্যকে মুগ্ধ করছে। আধুনিক বৃগের
বিজ্ঞানীরা তথুমাত্র তার সৌন্দর্থেই মুগ্ধ হয়ে
থাকেন নি, তারা প্রবাদ দীপকে বিজ্ঞানের দৃষ্টি
দিরে বিশ্লেষণ করেছেন, চেটা করেছেন তার
জন্ম রহস্ত ব্যাধ্যার। উনবিংশ শতকের মাঝামাঝি থেকে আজ পর্যন্ত পৃথিনীর নানা প্রান্তে
অসংখ্য ভূতজ্বিদ্ আর সম্ত্র-বিজ্ঞানী প্রবাদ
দীপকে আরপ্ত তাল্ডাবে জানবার এবং তার
জন্ম-রহস্ত ব্যাধ্যা করবার চেটা করছেন। এই

বুগের আধুনিকতম বহুপাতি আর এবৃক্তিবিছা সেই গবেষণার পথ অনেক প্রশন্ত হয়েছে। কিন্তু প্রবাদ শীপের জন্ম-রহক্ত আছেও প্রশ্নাতীত ভাবে ব্যাধ্যা করা সম্ভব হয় দি।

ध्यवाम बील्यत देवनिहें।

অতি কুত্র সামুবিক প্রাণী প্রবাস কীট তাদের দেহপঞ্জর দিয়ে গড়ে তোলে প্রবাস বীপ। অগণিত মৃত আর জীবিত প্রবাশের দেহাবশের লক্ষ কৃষ্ণ বছর ধরে জরীভূত হতে থাকে সাগরভাগে। তাদের এই সাধনা পূর্ণতা পার প্রবাস বীশের জন্ম। ভূতাজ্বিক পরীকার জানা গেছে বৈ, প্রবাদের সঙ্গে বিহুক, শুল্ল ইন্ড্যাদি শক্ত আবরণযুক্ত নানা ধরণের সামুক্তিক প্রাণী একরে স্থানীভূত হয়। সেই কারণে প্রবাদ দ্বীপকে কৈবিক স্থাণ (Organic mound) বলাই যুক্তিসক্ষত। এই প্রবাদ দ্বীপ সাধারণতঃ উষ্ণয়ন্তনে প্রকাত এই প্রকাশক্ষে দেখা বার। তার কারণ, একমাতা এই অকণের সাগরই প্রবাদের জীবনধারণ ও বৃদ্ধির পক্ষে অন্তন্ত্ব।

প্রবাস দ্বীপসমূহকে ভাদের গঠন-বৈচিত্তা অহবারী মোটাম্ট ছর ভাগে ভাগ করা বার; বেমন —

1. ध्वान-व्यम - अछनि नजानति भाष्ट्र



1नः क किळ-धवांत- वता

ভটভূমির গারে গড়ে ওঠে ও তটভূমির অঞ্জনে বৃদ্ধি পার (1নং ক চিত্র)।

2. প্রবাদ-প্রাচীর—এই প্রাচীর তটভূমি থেকে দূরে ক্ষ্টি হয় এবং তটভূমি থেকে একটি গভীর লেগুনের (সন্ত্রক্ষাত অগভীর উপহুদ) হারা বিচ্ছির হয়ে থাকে (1নং ব চিত্র)।





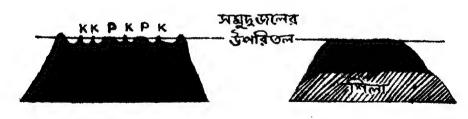
1नः व हिंद-अवान-आहीत



1নং গ চিত্র-প্রবাল-বলয়

একটি পেগুনকে কেন্দ্ৰ করে বলয়াকারে গড়ে গুঠে (1নং গ চিত্র)।

- 4. কুদ্র প্রবাদ দীপ—এগুদি সাধারণত:
 কোনবড় লেগুনের ভিতরে উৎপর হয়। এগুদি
 হই রকমের হয়ে থাকে; বেমন—দণ্ডাকার বা
 Pinnacles বা Knolls এবং কুদ্র প্রবাদ
 বস্তি বা প্যাচ রিক (Patch reef) (1নং
 ঘ চিত্র)।
- 5. টেবিলসদৃশ প্রবাল দ্বীপ—(Table reef)
 —এই বৃহৎ প্রবাল দ্বীপগুলির কোন লেগুন
 থাকে না (বিনং ভ চিত্র)



1नং च हिन्न K-- मश्राकांत्र, P--- गांह विक

1न१ ७ हिंख 'छिनिन क्रिक

6. ফারোস (Faros)—এগুলি ক্ষুত্র ক্ষুত্র প্রবাদ-বলর ও দ্বীপের সমষ্টি এবং সামগ্রিকভাবে



1नः ह हिख-कारबान

কোন বড় প্রবাদ-বদর বা প্রাচীরের অংশ (বিং চ চিত্র)।

প্রবাল দ্বীপের জন্ম-রহস্ত

গত দেড় শত বছর ধরে বিজ্ঞানীরা প্রধাশ
দ্বীপের জন্ম-রহস্তের একটা স্বষ্টু ব্যাখ্যা দেবার
জন্তে চেষ্টা করে আসছেন। কিন্তু তাঁদের সেই
অক্লান্ত সাধনা আজও পূর্ণতা লাভ করে নি। নানা
রক্ষ মতবাদ গড়ে উঠেছে দিনে দিনে,
আবার বদলে গেছে—বাতিল হয়েছে সেই সব
বেলা স্বাষ্ট করে (2নং ক চিত্র)। দ্বিতীর পর্যারে
ঐ দ্বীপের অধােগমনের সক্ষে সক্ষে প্রধাল-বস্তি
ক্রমশ: গভীর জলে নেমে ধার। কিন্তু প্রবাল
মতবাদ। এই সব মতবাদকে ঘৃটি প্রেণীতে ফলা
বার। একদল বিজ্ঞানীর মতে, প্রবাল দ্বীপ স্বান্টির
পিছনে প্রভাব বিস্তার করেছিল সম্ক্রপ্রকর
উপরিতলের পরিবর্তন। আর একদল কিন্তু এই
মতবাদে বিখাসী নন।

বিভিন্ন যুগে বে সব মতবাদ বিশেষ জনপ্রির
ংরেছিল, সেগুলির মধ্যে তিনটি মতবাদকে অধিকাংশ বিজ্ঞানী সমর্থন করেন। ঐ মতবাদগুলির
সারাংশ নীচে দেওয়া হলো—

(क) जुर्श्हें आस्त्राध्य भेजवान—1837 मार्ग विधार भनीवी छानर्भ जावज्ञें देवज्ञानिक मृष्टिक्मीए क्षयम क्ष्यांन क्षीरमत जम-ब्रह्म वर्षाना करदम। जीत भएड, जूर्हित अस्त्राध्यम् ध्यांन घीन रहित कातन। जिनि वरनन, ध्यांन घीन रहित धार्याक भर्षात ध्यांन की है कान भाष्ट्रत घीरमत गांत्र यांना वास खर ध्यांन-



2নং ক চিত্ৰ-প্ৰাথমিক পৰ্যায়

কীট গভীর জলে বাচতে পারে না। তাই অগভীর জলের পরিবেশ রক্ষা করবার জ্বন্তে তারা ক্রমাগত উপর দিকে বৃদ্ধি পেতে ধাকে। এর



2নং খ চিত্ৰ-ছিঙীয় প্ৰায়

ফলে প্রবাল-প্রাচীর গড়ে etb (2নং ৰ চিত্র)। শেষ পর্বারে ভূপৃষ্ঠের ক্রমাগত অধ্যোগমনের ফলে পাথ্রে দ্বীপটি সম্পূর্ণ ডুবে ধার, কিছ ভার চার-



2नर ग हिज-(नव नर्यात

ধারের প্রবাদ-প্রাচীর সমুদ্রজনের উপরিতলের উপর প্রবাদ-বদয়রূপে জেগে থাকে (2ন: গ চিত্র)।

अंतर्छेर्ट्स अहे नामा अठाछ महन छ युक्तिभून रहन अमाजीज नमा विकानीता अव विकास नामा तकम अस प्रत्नाक्षना आंतर्छेर्ट्स माना तकम अस प्रताहना अनिह क रनहरूक अनाम भीन स्टिश्च जिन्हि नर्गात्र ना रहिष्ठ अस्तिक ক্ষেত্রেই এই তিনটি গুণিখের সহাবদ্ধান দেখা বার। বিভীরতঃ পরীক্ষার প্রমাণিত হয়েছে ধে, প্রবাল কীট গভীর জলেও গেঁচে থাকতে পারে। ক্ষুত্রাং ভূপৃষ্ঠের অধোগমনের সক্ষে সক্ষে প্রবাল-বলতি উপর দিকে বৃদ্ধি না পেতেও পারে। আবার বহু প্রবাল-বলর কোন পাপুরে দ্বীপকে কেন্দ্র করে গড়েওঠে নি। ক্ষুত্রাং ভারউইনের মত্রাদ সব ক্ষেত্রে কার্যকরী নর।

বর্তমান যুগের অনেক বিজ্ঞানী অবশ্য এই স্ব প্রপ্লের জ্বাব দেবার চেষ্টা করেছেন এবং অনেকেই এই মতবাদকে আংশিক পরিবর্তন করে মেনে নিয়েছেন।

(থ) নিমজ্জিত উচ্চভূমি মতবাদ—1880 সালে জে. জে. মারে একটি নৃত্রন মতবাদের প্রচলন করেন। তিনি ভূপৃষ্ঠের অবোগমনকে প্রবাদ দ্বীপ ক্ষের অপরিহার্য অলক্ষপে মেনেনেন নি। তাঁর মতে, সাগরতলের কোন নিমজ্জিত উচ্চভূমির উপর প্রবাদ কীট তালের বস্তি স্থাপন করে এবং উপর দিকে বৃদ্ধি পেতে থাকে। এই ভাবে বৃদ্ধি পেরে তারা প্রবাদ

নি। ভারা বলেছেন, সাগা জলের রাসাছনিক
ক্রিয়ার লেগুন সৃষ্টি হওয়া সৃষ্টব নয় এবং লেগুনের
তলদেশ পরীকা করলে দেখা যায় বে, সেখানে
ক্রেকার্থের বদলে অধক্ষেপই (Deposition)
প্রাথান্ত লাভ করে। আধুনিক বুগে গার্ডিনার
এবং আগগানিজ এই মতবাদের স্মর্থক ছিলেন।
ভারা মারের তত্ত্বে কিছু পরিবর্তন করে
কার্থোপ্যোগী করবার চেন্টা করেন।

(গ) সম্জ্রজনের উপরিতল পরিবর্তন মতবাদ—1910 সালে আরে ও. ড্যালি এক সম্পূর্ণ
ন্তন দৃষ্টকলীতে প্রবাল দ্বীপের জন্ম-রহস্ম ব্যাখ্যা
করেন। তিনি পৃথিবীর অধিকাংশ লেগুনের
গভীরতার একটা সমতা লক্ষ্য করে তাদের
জন্মকে পৃথিবীব্যাপী সংঘটত কোন ঘটনার ফ্ল
বলে ধরে নেন। তার মতে, এই ঘটনা ছিল
প্লিপ্টোসিন (Pliestocene) হিম্মুগের সম্ভ্রজনের
উপরিতল পরিবর্তন। এই হিম্মুগের জাগমনে
সাগরজনের একটা বড় অংশ জ্বে গিরে বরক্ষে
পরিণত হয়, ফলে সম্ক্রজনের উপরিত্রের প্রক্রন





3नः क किंख

হিম্যুগের পূর্বে

हिमयूर्ग

ষীপের ক্ষম কের। পরে সাগর জলের রাসা-মনিক ক্রিয়ায় প্রবাদ ক্ষমপ্র হয়ে দেওনের স্ফিহর।

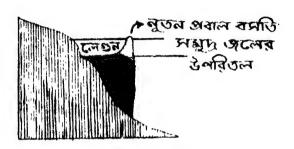
बहे गांगां ६ विकानी एवं मुब्हें कंद्रक शांद

কমে বার। এই পরিবেশে পৃথিবীর বিভিন্ন অংশে তটভূমিশংলগ্ন প্রবাল-বদ্ধি বিনট হয়ে বার ও তটভূমিশলৈ সামৃত্রিক চেউরের আঘাতের সামনে উলুক্ত হরে পড়ে। সামৃত্রিক চেউরের আঘাত

এই সৰ ডট ভূমি ও তৎসংলগ্ন প্ৰবাল-বস্তি ক্ষবাপ্ত চা চালের (Truncated bench) কপ নেষ
(3নং ক চিত্র)। হিমন্থার অবসানে সাগর
জলের ভাপমাত্রা এবং সমুদ্রজ্ঞতের উপরিতল বৃদ্ধি
পেতে থাকে। তথন বে সব প্রবাল কীট জীবিত
হিল, ভারা সেই ক্ষরপ্রাপ্ত চাভালের বাইরের

नकरनहे एउ प्रेरवत कवनार्यंत करन गरे ठाँछोरनत व्यथम नव।

স্তরাং বিভিন্ন মতবাদ পর্বাদোচনা করে দেখা যাছে যে, এদের কোনটিই সম্পূর্ণ নির্ভর-বোগ্য নয়। 1923 সালে ভারিট এম. ভেভিস প্রবাদ হীপের জন্ম-রহক্ত ব্যাধ্যাকারী বিভিন্ন



3नः च ठिख-क्षित्रपूर्णव स्वद

কানার ন্তন বসতি স্থাপন করে ও সমুদ্রজনের উপরিতল বৃদ্ধির সজে সজে উপর দিকে বাড়তে থাকে। এতাবে এক ন্তন প্রবাদ-প্রাচীরের স্টি হয়। প্রনো তটভূমি ও ন্তন প্রবাদ-প্রাচীরের মাঝের ক্ষরপ্রাপ্ত চাতালের অংশ দেশুনের রূপ নেয় (3নং ব চিত্র)।

এই মতবাদটি বছলাংশে বৃক্তিপূর্ণ হলেও প্রখাতীত নয়। এর বিরুদ্ধে বলা হরেছে বে, পৃথিবীর সব লেওনের গভীরতা সমান নয়। স্থতরাং তাদের স্বাইকে একই স্মুদ্ধজনের উপরিতলের পতনের ফলে স্প্রই বলা বার না। বিতীয়তঃ হিম্যুগের শীতল সাগরজনে প্রবাল কীটের মৃত্যু সম্পর্কে স্ঠিক কোন প্রমাণ পাওয়া যার নি। তৃতীয়তঃ বিভিন্ন লেওনের তলদেশ পরীকা করে জানা গেছে বে, তারা মতবাদ আলোচনা করে তাঁর বিখ্যাত পুস্তক 'The Coral Reef Problem' state area! এই প্রস্থে তিনি নানা তথা বিল্লেখ্য করে ভারউইনের মতবাদকে **किष्ठ**ो পরিমাতি ত व्यक्ति बाह्य करवन। जिनि व्यवक्र व्यक्तिक करतकृष्टि मञ्चारमञ्ज व्यरमविद्यंत्रक कारक नामान। ठाँव अहे विकाश अक नृष्ठन मह्नारिए। करता अहे मज्यांगरक विभिन्न मज्यांन বেতে পারে। ভর্● অভিসাঞ্জিক কাৰে ডেভিদের মতবাদ সর্বন্ধনীয়ত হতে পারে নি। उंदि गांगाद कहें। विकामीत्यत नकत नहर नहर । ञ्**उदार अवान वार्शद क्या-बह्छ आं**ज ६ मण्जूर्ग ভাবে উদ্ঘটিত হর नि। आना कता वार्, অদূরভবিশ্বতে এই তর্কের তুঠ শীমাংসা স্থান र्व !

সঞ্চয়ন

মানুষের তৈরি হৃৎপিগু কার্যকরী হতে বিলম্ব নেই

গুলাশিংটন শহরের 20 মাইল উত্তরে একটি পশুণালন প্রতিষ্ঠানে সাদা ও কালোছ মিশ্রিত রঙের একটি বাছুর স্বচ্ছকে ঘূরে বেড়াক্ষে ও তৃথ্রির সলে ঘাস থাকে।

সাধারণ দর্শকের পক্ষে আন্দাজ কর। সম্ভব
নর বে, প্রাণীটকে একটি বরের সাহায্যে বাঁচিয়ে
রাধা হরেছে। বছটি এর দেহের মধ্যে হুৎণিগুকে
চাল্ রেখে রক্ত চলাচলে সাহায্য করছে।
গবেষকেরা বল্লটর নাম দিয়েছেন কুজিম হুৎণিগুসহারক ব্যবস্থা। বছটি প্রাণীর পেটে ও বুকের
মধ্যে বসানো থাকে। এই স্কটি মান্থবের তৈরি
দম্পুর্ন একটি হুৎণিগুর পুর্বাভাস।

বন্ধটির সাহাব্যে পরীক্ষা-নিরীকার জন্তে এই
বাছুটির মত কংশকটি প্রাণীকে বাঁচিরে রাখা
হরেছে। ক্রন্তিম হুৎপিও কর্মস্টীর অল হিসাবে
এই সব পরীক্ষা-নিরীকা চালানো হচ্ছে।
উদ্দেশ্ত হলো, অনুস্থ হৃৎপিওের বদলে এই বান্ধিক
হৃৎপিও বসিরে দেওয়া, বাতে মাহ্যে স্থাভাবিক
জীবন্ধাপন করতে পারে।

व्कतां है नवकांव 1954 नारम व्यक्ति हान् करविष्टान । विदार ति नव विष्यान क ध्रवृक्ति ध्रकत तरहरू . त्रक्षित प्रनात और कार्यश्री नामांच माल, किंच अब क्य गांनक करण भारत।

কার্য্যার অখারী প্রধান ডক্টর লাওরেল

টি. হার্মিনন 18জন কর্মী সিরে বার্মিক 90
লক্ষ জলার বারে এর কাজ চালান । হান্দ পাতাল, বিশ্বিভালর নিরপ্রতিষ্ঠানের পেবরেটরী ও অভান্ত প্রতিষ্ঠানের উভোগে অক্টিক্র প্রেবরণার কাজেই বেশীর ভাগ অর্থ ব্যবিভ ইয়া এই ৰক্ষ 60টি প্ৰতিষ্ঠানের সংজ্ঞ বৰ্জমানে ৪০টি গ্ৰেষণাৰ চুক্তি চালু আছে।

প্রকৃত হৃৎপিণ্ডের মতই করিম হৃৎপিণ্ড মৃশ্রতঃ
থকটি পাশা বিশেষ। কিছ এর নির্মাণ ভড়ত
সহজ নয়। দেহে ঠিক মত বলে যাবার জ্ঞে
করিম হৃৎপিণ্ডটিকে ছোট করা দরকার। এমনভাবে এটি তৈরি করতে হবে, যাতে এথেকে
মাহ্রের দেহের কোন ক্ষতি না হয়। এর
মোটর ও অভাভ বল্লণাতি নির্ভর্যান্য হ্রেরা
চাই, কারণ দেশুলির উপর মাহ্রের জীবন
নির্ভর করছে।

পাস্পটির বান্তিক নিরন্ধণ ব্যবস্থার দেহের পরিবর্তনশীল প্রয়োজনের উপবোগী করে তুলতে হবে পাস্পটিকে।

শীঘ্ৰই এরণ একটি সম্পূৰ্ণ কৃত্ৰিম হৃৎপিণ্ডের প্ৰাথমিক মডেল প্ৰাণীৰ দেহে পৰীকা করা হবে বলে আশা করা বার।

মনবরত তালে তালে সম্প্রদারিত হ্বার
মত উপাদানের অভাবই ক্রমিন হৃৎপিও নির্মাণের
ক্যেনে স্বচেরে বড় বাধা। আবার রক্ত-প্রবাহ
প্রবাহ জমাট না বেধে অব্যাহত থাকবে অথচ
কাম প্রভৃতির কোন, ক্ষতি হবে না, এরকম
সম্পূর্ব উপবোধী উপাদানও পাওয়া বার না।
নর্তমানে কার্বহটীর অর্থতাতারের এক-তৃতীরাংশ
ব্যর হচ্ছে রক্তের অন্তর্গ উপাদানের সন্ধানেই।
ক্রমিন হৃৎপিতে রোগীর নিজের দেহের ক্রেম্ব
লাগিরে এই সম্প্রায় সভাব্য স্বাধান সম্পর্কে
সরীক্ষা করা হচ্ছে । ভিজীবজ্জর উপর প্রীক্ষা করে
দেবান্সেক্তে, রোগীরা সাব্যের অত্যন্তরক্ত রক্তনালিক।
প্রবিদ্ধান্ত গ্রাহিন বিভেন বিত্ত বিভান ক্রমেণিতে

লাগিন্ধে দেওয়া যার, তবে সেখানে কোষ বৃদ্ধি পেরে নলাকৃতি একটি আন্তরণের স্পষ্টি করে। সেই আন্তরণের ভিতর দিয়ে রক্তনোত প্রবাহিত হবে।

এদিকে ডক্টর হারমিস্ন ও তাঁর সহকর্মীরা
হৃৎপিণ্ডের সহারক যন্ত্রপাতি উন্নয়নের কাজ চালিয়ে
বাজেন। প্রথম পর্বায়ের এই সব বন্ত্রপাতির মধ্যে
রয়েছে অ্যাস্থলেল ও হাসপাতালে ব্যবহারযোগ্য
জক্ষরী যন্ত্র। এগুলির সাহায্যে চিকিৎসা স্থক
হবার সমন্ত্রপর্যন্তিকে বাহিছে রাখা বাবে।

বিতীর পর্বারের বন্ধপাতিগুলি অস্ত্রোপচার বা অস্ত্রহতার পর হৃৎপিগুকে বিশ্রাম দেবার জন্মে উদ্ভাবিত সামন্ত্রিক ব্যবস্থা।

তৃতীর পর্বারের বন্তপাতি দিয়ে স্থায়ী সাহাব্যের ব্যবস্থা হয়। অস্তব্যে ক্ৎপিণ্ডের ক্ষতি যদি নিরাময়ের যোগ্য না ধাকে, তথনই এই স্থ বন্তপাতির ব্যবহার হয়।

এই কৰ্মহটীৰ লক্ষ্য হলো, সম্পূৰ্ণ স্বাভাৰিক

হৃৎপিণ্ডের বদলে ছারী বান্ত্রিক হৃৎপিণ্ড ছাপন করা। রোগীর ব্যক্তিগত প্ররোজন্দাফিক এই বান্ত্রিক হৃৎপিণ্ড তৈরি করা বাবে, আবার বিভিন্ন আকারের ক্রন্ত্রিম যন্ত্র তৈরি করে সঞ্চর করে রাধা যাবে।

কিন্তু তথাপি মান্তবের দেহে মান্তবের হৃৎপিও
বসাবার ব্যবস্থা একেবারে অচল হবে না।
বেমন, শিশুদের কেত্তে তাদের বড় হবার সকে
সক্ষে বাক্তিক হৃৎপিও বদল করতে হবে। এই
সমস্তার চেয়ে শিশুদের দেহে বায়িক হৃৎপিওের
পরিবর্তে মান্তবের হৃৎপিও বদানোই শ্রের:। কারণ
মান্তবের হৃৎপিও দেহের বৃদ্ধির সকে সম্বে
আকারে বাড়ে।

অসন্তব মনে হলেও আশা করা বাচ্ছে, আগামী দশ বছরের মধ্যে কৃত্রিম হৎপিও ব্যাপক-ভাবে ব্যবহারের জন্তে নির্মিত হবে। তবে এজন্তে অনসাধারণের সমর্থন প্রয়োজন।

ত কু গ্ৰহ

ভক্তাহ সম্পর্কে মিখাইল মারোড লিখেছেন---তক্তগ্ৰহ হৰ্ষ খেকে দ্বিতীয় গ্ৰহ। পৃথিবী খেকে এর নানতম দুর্ছ হলো 40 কোট কিলোমিটার। এই গ্ৰহটি প্ৰায় স্বস্তাকারে সূর্য খেকে 1080 नक किलामिटांत पृत पिरत घारत। अक्टबर्ड এক বছর পৃথিবীতে 224.7 দিনের मयांन । এই গ্রহের ব্যাসার পথিবীর গড ব্যাসার ((क 620 किलाभिष्ठीं कम। **अथानका** द ভর পৃথিবীর ভরের চেম্নে ৪০ শতাংশের একটু বেশী। অর্থের নিকটভর বলে ভক্তঞাহ দিওণ হুৰ্যতেজ পায়। কিন্তু জ্বাট-বাঁধা বে মেছের ন্তর সর্বদা তাকে ঘিরে থাকে, তার প্রতিবিশ্ব বিশুণ এবং তার ফলে গুই প্রহে বে পূর্বরশির বিকিরিত হয়, ভার পরিমাণ প্রায় সমান স্থান।

বিগত দশকে বেডার-জ্যোতির্বিভা সংক্রাস্থ

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির উন্নতি এবং মহাকাশ অভি-যানের ফলে বিজ্ঞানীরা কিছু মৌলিক বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করেছেন, বা শুক্রগ্রহ ও পৃথিবী ব্মজ---এই ওখাকে নাক্চ করে।

কক্ষণথে আবর্তন করতে শুক্রএই বে সমর নেহ, তা পৃথিবীর একটি দিনের চেরে 243 গুণ বেশী দীর্ঘ। আর এটাও প্রমাণিত হরেছে বে. পৃথিবী এবং অস্থান্ত প্রহ বেদিক দিরে ঘোরে, শুক্রএই তার উপ্টো দিক দিরে ঘোরে। শুক্র-গ্রহে এক বছরে ত্-বার হুর্ঘ ওঠে এবং ত্-বার অশু বার। আর শুক্রগ্রহের একদিন পৃথিবীর 1168 দিনের স্থান। ঐ প্রহে কোন ঋতু পরিবর্তনের ব্যাপার নেই। শুক্রগ্রহ বর্ধন পৃথিবীর নিক্ট-বর্তী হয়, তর্ধনই ভার একটা দিক আমরা দেপতে পাই। অপেকাকত হন্ধ বেতার-তর্গ মারকং পৃথিবী থেকে শুক্রপ্রহের পৃষ্ঠদেশ দেখা দার। এই প্রহের বায়্মণ্ডল ভেন্ত। অবলোহিত বিকিরণের বৈশিষ্টোর কলে শুক্রপ্রহের বায়্মণ্ডলের কিছু রাসারনিক উপাদান আবিদ্ধার করা সন্তব হয়েছে। প্রার সঠিক শবে মেঘল্ডরের তাল এবং চাপ নির্পণ করাও সন্তব হরেছে। অবশ্য চাকুষ পরিমাপল মেঘল্ডরের বায়্মণ্ডল সংক্রান্ত কোন প্রশ্রের দিতে পারে না।

পঞ্চাশ দশকের শেষের দিকে জ্যোভির্বিক্সানীরা শুক্র গ্রহের অসাধারণ উচ্চ বেজার উজ্জনতার ভাপ আবিকার করেন—300—400 ডিগ্রী সেণ্টি-গ্রেড। তার ফলে গ্রহের আরনমগুলের অতি-ঘনতা, বায়ুমগুলে উজ্জন বিস্তাৎ-ক্তুরণ, ইলেকট্রনর গতির ফলে চুফক প্রাস্তবে রশ্মিবিচ্চুরণ এবং বেতার প্রবাহ সম্পর্কে বিশ্বাস জন্মার। বাহোক অসাধারণ উচ্চ বেভার উজ্জনতার তাপের কারণ এবং শুক্রগ্রহের বায়ুমগুল এবং ভার পৃষ্ঠদেশের ভাপ সম্পর্কিত প্রশ্নের কোন উত্তর এখনও পাওরা যার নি।

ভেনেরা 4, 5 এবং 6-এর অন্ত্রমন্ধানের ফলে শুক্রপ্রহের রাদান্ত্রনিক গঠন সম্পর্কে তথা জানা গেল। আগে মনে হরেছিল, এই প্রহের আর-হাওয়ার নাইটোজেন আছে, কিছু নাইটোজেন নেই। শুক্রপ্রহের আবহাওয়ার অক্সিজেনও একেবারেই নেই। যেহন্তরের কাছে এক শুডাংশেরও কম জলীরবাপ আছে।

ভেনেরা-7 মহাকাশবান স্বরংক্রির অন্থসদান চালিরে অনেক প্রশ্নেরই উত্তর দিরেছে। এই প্রথম একটি মহাকাশবান এই প্রহে অবতরণ করলো। আমরা বলতে পারি বে, এই মহাকাশ-বানটিকে ভীষণ উত্তাপ সহু করতে হরেছিল। বে উত্তাপে ভাষা, সীসা গলে বার, ভার চেরেও বেণী উত্তাপ। এই উত্তাপ সহু করেই পৃথিবীতে ব্রর পাঠানো সন্তব হরেছিল। স্পুতরাং আমরা বুঝতে পারি, শুক্রগ্রহে অবতরণ কত কঠিন ব্যাপার। সে সমস্তার এখন সমাধান হরেছে।

ভেনেরা-7 নির্মাণও সোভিরেট মহাকাশ বিজ্ঞানের আর এক সাফল্য। অত্যন্ত প্রতিকৃদ অবহার মধ্যে লক্ষ লক্ষ কিলোমিটার দূরে অরংকিছ এই মহাকাশ্যানের সাফল্যপূর্ণ এই অভিবান অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। এই অভিবানের ফলে অভাবনীয় বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগৃহীত হঙ্গেছে। ভক্তগ্রহের আবহাওয়া অত্যন্ত খন ও উত্তপ্ত।

পৃথিবী এবং শুক্ত—এই হটি গ্রন্থের ভূঙাত্ত্বিক এবং অস্তান্ত উপাদানের কি কি অনিল আছে, যার ফলে এই হুই প্রতিবেশী গ্রন্থের আবহাওয়ার পার্থক্য স্পৃষ্টি করেছে? স্বংক্রির মহাকাশবানের অভিযানের ফলে গ্রহণোকের এরক্ম অনেক জটিল প্রশ্নের উত্তর হয়তো নিলবে।

আমরা এটা জানি বে, বিরাট মেঘমগুল থেকে জন্ম নেবার সময় গ্রহগুলির আবহাওরা প্রায় একই রকম ছিল এবং তাদের রাসায়নিক উপাদানও ছিল অনেকটা কুর্বের রাসায়নিক উপাদানের মত। যাহোক বিবর্তনের ধারায় ক্রমশঃ অনেক পরিবর্তন ঘটেছে। বেমন, মফলগ্রহে একটুও অক্সিজেন নেই এবং চাঁদের আগতীর আবহাওয়ার কোন গ্যাসীয় পদার্থ নেই।

পৃথিবীর আবহাওয়ার প্রচুর পরিমাণ অক্সিজেন আছে। কিন্তু শুক্রগ্রহে কিছুমাত্র অক্সিজেনও নেই। ততুপরি শুক্রগ্রহের খেঘন্তরের উপরের তাপমাত্রা পৃথিবীর তাপমাত্রার চেরে বেশী।

কিন্তু শুক্রপ্রহ এখনো প্রহেশিকামর—বেষন
বলা বার শুক্রপ্রহের মেঘপুলের গঠন এবং উপাদানের কথা। তাদের প্রকৃতি সম্পর্কে অনেক
তথ্য আছে। আমহা মনে করি, এই মেঘের
উপাদান হলো এক মাইক্রন পরিষাণ হিম ফাটকবিন্দু। শুক্রপ্রহের আবহাওয়ার উপরিভাগে
কিন্তাবে কি ঘটছে, সেই বিষয়ে আমাদের কোন
পরিষার ধারণা নেই। শুক্রপ্রহের আবর্তন শৃদ্ধভি

কেন অসাভাবিক, ভার কোন যুক্তিযুক্ত কারণ এখনো খুঁজে পাওয়া যায় নি।

ওক্রতাহের পৃষ্ঠদেশ সম্ভবতঃ তথ্য বাস নিম্প্রাণ এক মরুভূমি। পৃষ্ঠদেশের ভীষণ ভাশের করে পৃথিবীর মত কোন প্রাণের জন্ম এখানে সম্ভব নর। অবশু আমরা একথা বলতে পারি না বে, মেঘপুঞ্জে সাধারণ প্রাণের জন্ম অসম্ভব—কেন না, এখানকার পরিবেশ প্রাণ্ধারণের উপরেদায়ী, প্রায় পুথিবীর মন্ত।

শ্বরংক্রির মহাকাশবানের অভিবানের ভিতর দিরে শুক্রগ্রের আবহাওরা ও তার পৃষ্ঠদেশ সম্পর্কে গবেষণার বে প্রচনা হরেছে, অদূর ভবিষ্যতেই তার ফলে শুক্রগ্রহের রহস্ত উন্মোচিত হবে বলে মনে হয়।

ভৌত জ্যোতিবিজ্ঞানের জনক যোহানেস কেপ্লার

(1571-1630)

(400তম জন্মবাৰ্ষিকী উপলক্ষে প্ৰদান্তনি) জ্ৰীবৈশ্বনাথ বস্ত্ৰ*

বোহানেৰ কেপুৰার (Johannes Kepler) जार्यनीव छोटेन (Weil) नगरव 1571 मान 27শে ডিদেম্বর জন্মগ্রহণ করেন। সেই কুসংস্কার ও ধর্মান্ধভার যুগে কেপ্লার ছিলেন এক বিশ্বপ্তকর বৈজ্ঞানিক প্রতিজ্ঞা। একাধারে তিনি ছিলেন गणिणविष्, भमार्थ-विष्यांनी ७ त्यां जिविकांनी, যদিও প্রহমগুলীর গতিস্তরের আবিছারই তাঁর अधानकम कीर्कि। दर्श, इस जर्श व्यवस्थनीत (ইউরেনাস, নেপচুন ও প্লটো তখনও আবিষ্কৃত. হয়নি) গতি ও অবস্থান ইতাদি নিয়ে অতি वाधीनकान (बरकड़े नानारमणीय शिखरकता हिन्दा-ভাৰনা করেছেন! কিন্তু এই বিষয়ে পর্যবেশণ-(वांगा प्रतिविध्योत अक्षेत्र अक्षेत्र वांगा न्द्रायथ আদে ক্লডিয়ার টলেমীর (Claudius Ptolemy) कांक (शरक। अहे वाशा जिनि लिशिवक करत त्त्राह्म कांत्र अन्निविशांक बाह Almagest-द। प्रशिव विशेष भणांकीय अध्य पित्क हेटलबीय শাৰিডাৰ হয় আলেকজাজিয়া মহানগরীতে। তাঁর ्विकारिक शिष्ट Almagest-এর अक्ट्री विद्यारि

অংশই জ্যোতিবিজ্ঞানের আলোচনার সমৃদ। এই গ্রহে টলেমী চল্ল, সূর্য ও গ্রহাদির গতি ও অবহিতি সহদ্ধে যে ব্যাখ্যা নিশিবদ্ধ করেছেন, যাদও পরবর্তী কালে তা ভূল প্রমাণিত হয়েছে, কিন্তু জার সেই ব্যাখ্যা কোপানিকাসের (Copernicus, 1473-1543) আমল পর্যস্ত আলান্ত বলে স্বীরত হয়েছে। কোন ভূল মতবাদকে এত দীর্ঘকাল যাবৎ অপ্রান্ত বলে গ্রহণ করবার মৃত নজীর বিজ্ঞানের ইতিহাসে আর খুঁজে পাওয়া যাবে না।

বাংর গতি ও অবছান স্থলে একটু লকা করণে বে ছটি জিনিস প্রথমেই নজরে আনে, তা হলো এই যে, ছির নক্তানিচর এবং পরস্বাহর সাপেকে গ্রহুগুলির অবছান ক্রমাগত বদ্লার এবং বছরের বিভিন্ন স্ময়ে তাদের উজ্ঞান্তের হাসবুদ্ধি ঘটে, জ্মর্থাৎ পৃথিবী বেকে জাদের দূর্দ্ধ বদ্লার। অপন্ন পরিলক্তিত বিবর

^{*} গণিত বিভাগ, বাদৰপুৰ বিশ্ববিভালয়, ক্লিকাডা-32

হলে। পৃথিবীর সাপেকে গ্রহণ্ডলির গতি কখনও পৃথিবীর সঙ্গে একই দিকে অর্থাৎ সমূব গতি (Direct motion) আবার কখনও বিপরীত দিকে অর্থাৎ বিপরীত গতি (Retrograde motion)। এই ঘটনাবলী ব্যাব্যা করবার জন্তে ট্রেমী বলেছেন বে, বিশের দ্বির কেন্দ্রিক্ স্থেত্বী। চন্ত্র, হর্ষ এবং গ্রহণ্ডলি পৃথিবীর চার-

মতে, প্রভাকটি এই একটি অহুবৃদ্ধাকার
(Epicycle) পথ পরিক্রমা করে, আর অহুবুস্তাটর কেম্পবিন্দু বুস্তাকার পথে (Deferent)
পৃথিবীর চার দিকে খোবে। পৃথিবীর উত্তর মেরু
থেকে দেখলে অহুবৃত্তে গ্রহের গতি এবং তার
কেন্দ্রের পৃথিবী পরিক্রমার গতি—ছুই-ই ঘড়ির
কাটার বিপরীত দিকে অর্থাৎ সন্মুখদিকে।



যোহানেস কেপ্ৰার

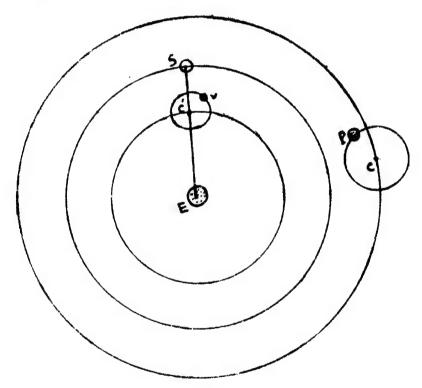
দিকে বুডাকার পথে আবর্তন করে এবং নকতা বচিত আকাশ গোলকটি (Celestial sphere) 21 ঘটার একবার করে খুরে আলে। কিছু কোন গ্রহ ঘদি পৃথিনীকে কেন্দ্র: করে বুডাকার পথে ঘোরে, ভাহলে গ্রহটির ওজ্জন্যের ভারতম্য হওরা উচিত নর অবচু কার্যক্ষেত্রে স্থাপন্ত ভারতম্য পরিলক্ষিত হয়। এই অসুবিধা দূর করবার জ্য়ে টলেমী প্রভাকে গ্রহের গৃতিকে ছুটি বুডীয় গৃতির মোট ফল্রণে ব্যাথ্যা করেছেন। তার

নিং চিত্রে প্ৰিবীর সাপেক্ষে গ্রহের এই গতি বোঝানে। হয়েছে। P কোন একটি প্রধান গ্রহ (Superior planet), এটি C কেজিক অহরতে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে গতিশীল, অহরতটির কেজ C আবার ব্রুপথে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে প্রিকীন পরিক্রমা করে। এই ভুটি গতির বোগফল সম্প্রিক হলে গ্রহটির স্মুখগতি হবে; বোগফল বিপরীতমুখী হলে গ্রহটির বিপরীত পতি দেখা বাবে। এতাবে

টলেমী গ্রহের সমুধ ও বিপরীত গতির ব্যাখ্যা ক্ৰেছেন |

व्यावात भर्यत्वकरण (मधा यात्र (य, वहरत्रत কোন সময়েই সূর্য খেকে বুৰ এবং শুক্তের কৌণিক দূৱত্ব ধৰাক্ৰমে 28 এবং 48 ডিগ্ৰীর বেশী হয় নাটি লেমীর মতে এটা সহজেই वाश्या कता यात्र, यति व्यामता यत्त्र निर्दे त्य. বুধ বা শুক্তের অহুবুতের কেন্দ্র C সর্বদা পৃথিবী ও পূর্বকে যুক্তকারী সরলরেখার উপরে খাকে (। बर हिल पुष्टेया)। अडे व्यवसात्र के दृष्टि आह्य

দেখা বার বে, টলেমীর ভূ-কেঞ্রিক বিখের মতবাদ পর্ববেকিত বছ ঘটনার মোটামূটি প্রশার ব্যাখ্যা দেয়। এই ব্যাখ্যা তৎকালীন লোকের ধর্মীর সংস্থার ও বিখাদের সঙ্গেও সামঞ্চপূর্ণ ছিল। তৎকালীন লোকের ছটি বিষয় সম্পর্কে দ্য বিখাস ছিল। প্রথমতঃ, বিখের স্থির কেন্দ্র হছে পুৰিবী। দিতীয়ত: চক্ৰ-সূৰ্য-গ্ৰহ প্ৰভৃতি বেহেতু স্বৰ্গীর পবিত্র বস্তু, সেহেতু তাদের গতিপর हरव निष्द अवर वृज्यभवह हरना अक्षां निष्द श्या हेलभीत छ-दिक्क श्रहमश्रामत मञ्जान



1नर हिंख E-পৃথিৱী (ছির), S-ত্র্ব, P একটি প্রধান প্রহ এবং V একটি স্প্রধান প্রহ; C बदः C यशकाम अला अल्युखित क्ला C बदः C विन्तुकत शृथिवीत চারদিকে ব্রহণথে আবর্ডন করে।

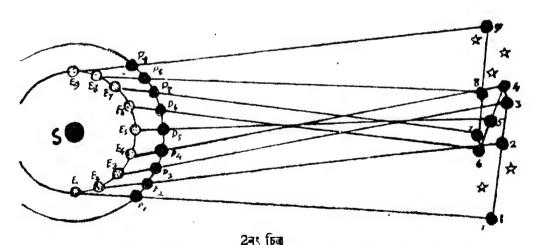
অবস্থান কৰ্মনই সূৰ্য বেল ধূব বেলী দূরে হওয়। উক্ত বিষয় ছটির স্কে অভ্যক্ত সামঞ্জস্পুৰ। শস্তব নয়। আবার প্রত্যেক গ্রহের অনুবৃত্তে পরিক্রমার ফলে পৃথিবী থেকে তার দূরত্বদলায়, কৰে প্রহটির ঔজ্জব্যের ভারতম্য হয়। অভ্যা

वहे मज्दान थाठीन वदः मशावृत्भव लाटकव कांट्स এত সভোষজনক বিবেচিত হয়েছিল যে, প্রায় পেডহাজার বছর ধরে এর সভ্যতা সংখ্যে কেউ

প্রশ্ন করেন নি বা কোন বিকল্প ব্যাখ্যার কথা ভাবেন নি। প্রথম বিকল্প ব্যাখ্যা উপস্থাপিত করেন কোপানিকাস, যোড়শ শতাকীর প্রথম দিকে।

গ্রহমণ্ডলীর গতিবিধি বিশেষভাবে পর্যালোচনা करत कांशानिकां प्रभावन (य. यति पूर्वरक কেলবিন্দু এবং পৃথিবীসমেত অন্তান্ত গ্ৰহণ্ডলিকে সুৰ্বের চারদিকে আবর্তনশীল ধরা বার, ভাহলেও গ্রহগুলির সহত্তে পর্যবেক্ষণবোগ্য ঘটনাবলীর বেশ क्षष्टे नांचा कता योष्ट्र अवर त्म वांचा हेत्नभीत कृ-किक वाकात (beg काव काव काव काव অব্যা কোপানিকাসের मर ज ल গ্ৰহ গুলিব গতিপৰ এক-একটি বুস্ত এবং ঔচ্ছলোৱ ভাৰতমা ব্যাখ্যা করবার জন্তে তিনি অহুরুত্তেরও আশ্রয় নিম্নেছিলেন। এই সৌরকেজিক প্রতিতে গ্রহ-भणनीत व्यावर्धन. जाराव खेळालात जात्रक्या. সম্মুখ 😮 বিপন্নীত গতি প্রভৃতি সুঠুভাবে ব্যাব্যা করা যায়। 2নং চিত্রে মঞ্চলগ্রহের স্মাধ ও একটি স্বল্যেখা ধরে এদিক-ওদিক বাভাষাত করছে। কিন্তু উক্ত কক্ষর ভিন্ন সমতলে অবস্থিত হওয়ার মঞ্জ্য হের বাভারাতের পথে একটি কাস (Loop) তৈরি হয়।

কোপার্নিকাসের সৌরকেজ্রিক পদ্ধতি টলেমীর
ভূ-কেজ্রিক পদ্ধতির চেয়ে উৎকৃষ্ট মনে হলেও
তিনি কিন্তু এই পদ্ধতির অগক্রে কোন প্রমাণ
উপস্থাপিত করতে পারেন নি। তিনি প্রমাণ করে
দেখাতে পারেন নি যে, পৃথিবী ও অক্লান্ত প্রাহণ্ডলি
সত্যই স্থেইর চারদিকে ঘোরে। তার মতবাদ
গড়ে উঠেছিল একটা স্কৃত্ব বিকল্প চিন্তাধারা
অবলম্বন করে, কোন গাণিতিক ভিত্তির উপব
তিনি তা প্রতিষ্ঠিত করতে পারেন নি। পৃথিবী
বিদ স্থেইর চারদিকে ঘোরে, তবে কোন
জ্যোতিক্ষের বিচ্চুরিত আলোর গতির সাপেক্রে
পৃথিবীর নিক্ষম গতির দক্ষণ উক্ত জ্যোতিক্ষের
অপেরণজনিত (Aberration) কিছুটা স্বানচ্যতি



পৃথিবী (E) এবং মঞ্লের (P) কক্ষণণে বিভিন্ন সময়ে অবস্থান এবং আকাশের গান্তে তালের অভিকেশ দেখানো হয়েছে। চতুর্থ থেকে বঠ অবহান পর্যন্ত মঞ্চলের গতি বিপরীত।

বিশরীত গতির ব্যাব্যা করা হরেছে। পৃথিবী এবং মর্কলের কক্ষণৰ বৃদ্ধি একই নমতলে অবৃহিত হতো, ভাহলে মনে হডো, মুজ্পঞ্জি এই সুময়ে আকাশে

ঘটবে। বিশেষভাবে দক্ষ্য করলে এই স্থানচ্যুতি ধরা বার। আবার বছরের বিভিন্ন স্থয়ে কক-পথে পৃথিবীর বিভিন্ন অবহাবের কভে দূর নক্ষতের

অবস্থানের লখনজনিত (Parallax) পরিবর্তন ঘটবে। কিন্তু এট পরিবর্তন এত কম হর বে. কোপানিকাসের সময়ের বল্পাতির দারা তা নির্বয় করা হয়তো সহার ছিল না। নক্ষরের অবস্থানের অপেরণজনিত পরিবর্তন ব্রাড়লী (Bradley) व्याविकांत करतन 1727 जारन; ब्यांत विशांक गनिजिविष् (वरमन (Bessel) 1838 मार्टन नकरवित्र অবস্থানের দখনজনিত পরিবর্তন আবিদ্ধার করেন। স্বচেমে ছভাগ্যের কথা এই যে, কোলানিকাসের সৌরকৈজিক মতবাদ বেহেতু গীর্জার প্রোহিতদের ধর্মবিখাসের পরিপন্থী ছিল, সেহেছ ভারা প্রবল চাপে কোপানিকাসকে তাঁর মতবাদ তুলে নিতে বাধ্য করেছিলেন। কোপার্নিকাস সামরিকভাবে এই চাপের কাছে নতি খীকার করেন। মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্বে তাঁর এই মতবাদ তিনি পুত্তকাকারে প্রকাশ করে সিম্নেছিলেন।

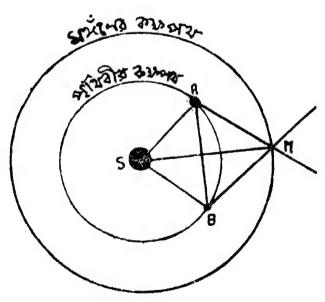
কোপানিকাসের সৌরক্তেক্তিক মত বাদ প্রকাশিত হবার প্রার অর্বতান্দী পরে চল্র-সূৰ্ব-গ্ৰহমণ্ডলীর গতি-প্রকৃতি নিয়ে দীর্ঘদিন वित्मबद्धारिक शरवर्षा करत्रन छोहेरका खारी (Tycho Brahe)। है। हेरका किर्मन (धनमार्किक অধিবাসী। তথাকার রাজার আহকুল্যে তিনি थार (Prague) अपृत्व अकृष्टि अछि आधुनिक সুদ্জ্যিত মানমন্দির প্রতিষ্ঠা করেন এবং প্রায় 28 বছর ধরে গ্রাহের গতিবিধি ও অবস্থান পর্যবেক্ষণ করেন। প্রসক্তমে উল্লেখ করা যেতে शास्त्र (य, मृत्रवीकन्यम ज्यन अ व्याविक क्र इत नि । কিছ টাইকো অভাত বে সব বছপাতি তার মানমন্দিরে সংগ্রহ করেছিলেন, দেগুলি ভবনকার **पिरन गर्वार्थका उद्यक्त ও निश्रं १ वदावद हिन।** এরণ উন্নত যাত্রের সাহার্যে বহু চেষ্টা সংযাত किए हेरिका नकार्याद अवसारनद नश्चनकार्विक কোন পরিবর্ডন ধরতে পারেন নি। এর একমার कांबन यशिक नकरजंब चकि मुख्य, किन्न हेरिकांब मधरद नक्षराज्य अहे विश्रम पृत्य नवरक कान

बादनाहे किन ना। त्रव (मर्ट कुटन डेव्हिक) निषांच कतरमन रम, शृथिती निकार विव जनः কোণানিকালের সৌরকেক্সিক মতবাদ ভুল। তিনি সৌরজগৎ সম্বন্ধে এক নতুন মতবাদ উপস্থাপিত कबरणन। कांत्र भएक, शृथिनी श्वित अवर पूर्व छ চক্ৰ বুস্তাকাৰ পথে পৃথিবীৰ চাৰদিকে ঘোৰে। किञ्च अञ्चास शह बुढाकात शर्व शर्वत होत्रिक (पादा है। है। है। कार्या विश्व क्यान গ্রাইণবোগ্য হয় নি, তথাণি লক্ষ্য করা বেডে शाद थ. जांत्र यखवादमत (शक्टन किन अक्ष यश्रर्थ देवखानिक গবেষণা -পদ্ধতি। নক্ষতের অবস্থানের লখনজনিত পরিবর্তন **पिटब ध्याप (यत कत्वांत काल प्रीर्थपिन पटन** আপ্রাণ চেষ্টা করেছেন। তা সম্ভেও বধন কিছু थुँ एक भान नि, जश्रनहे (करन जिनि উপतिউक्त সিদ্ধান্তে এসেছিলেন। শুধুমাত্র কল্পনার উপর নির্ভর করেই তিনি তার মতবাদ করবার চেষ্টা করেন নি।

টাইকো বদিও তাঁর দীর্ঘদিনের পর্ববেক্ষণের क्नरक यथावथ काटक लागाटि भारतन नि. किल তার উরত ধরণের পর্যবেক্ষণ ছিল তথনকার তুলনায় যোটামুট নিভূলি এবং তিনি সেগুলি मबहे निनिबक करबेकिनन। টাইকোর মৃত্যুর পর তাঁর সহক্ষী বোহানেস কেপ্লার সেগুলি निया मीर्चिमन गरवर्गा करत्रन। क्ल्रांत ध्रथम (थरके कांनार्निकारमत स्मीतरक क्रिक मकवारम चाक्टे व्यक्तिता। जिनि धराद बहै यजनामत গাণিতিক তথাের ভিত্তিতে প্রমাণ করবার ভাতে कर्र्यात्र भाषनात्र बङी श्लन। কেপ্লারের বৈজ্ঞানিক প্রতিভার প্রমাণ পাওয়া বার। কেপ্লার ব্রালেন থে. क्मानार्निकारनब मञ्चाप यनि क्रिक इत, छाहरन निहरम निर्वत कता यात्र। अहा क्लिटिय वादः (एवा योक।

मक्रमश्रास्त्र क्यांचे यता गांक। मक्रमश्रास्त्र श्रास्त्र 780 দিন পর পর হুর্যের বিপরীত দিকে शिथेरी ७ मूर्यंत माम अक्**रे** मत्नार्वशंत আংস (Opposition)। এই সমরের মধ্যে পৰিবী পূৰ্বকে ছ-বার সম্পূর্ণ পরিক্রমা ₹7₽ ভাৰৰ প্ৰায় 50 ডিগ্ৰী এগিয়ে এদেছে। (बरहफु के नमरत मक्त ७ प्रविशे अकहे नदन-রেখার অবস্থিত, অতএব মৃত্যু এই 780 দিনে (360+50) ডিএী গিরেছে। তাহলে মললের नुर्व পরিক্রমার কাল मैं। जा 687 मिन। আত্তরত 687 দিন পর পর মঞ্চল তার কক্ষ-পথের একই विन्यूट किरत चारत। এই তথ্য জানবার পর সূর্য বেকে পৃথিবীর তুলনার মকলের দরত সহজ জ্যামিতিক উপারেই নির্ণর করা वांत्र (अन्र हित्व अहेरा)।

पिटनहे पुत नक्षाक्षणित गार्शिक मक्रान्त व्यवस्थान निर्वत्र कहा बांद्र। आवाद थे नक्क छनिद्र धवर शार्यक मधारवया व्यक्तिकरमद नमस (Time of transit) এবং হর্ষের অবন্যন (Declination) দেখে ঐ নক্তপ্রতির সাপেকে সুর্যের অবস্থানও निर्वत्र कडा वाहा अकारव SAM अवर SBM कांगवत कांना यात्र। अथन यमि श्रविनीत কৃষ্ণথকে একটি বুত্ত ধরা হয় (আসলে ঠিক বত নয়, সামাল উৎকেলতা আছে. কক্ষণথের উৎকেন্দ্রভা থেকে অনেক তাহলে SA-SB, এরা প্রত্যেকেরই জ্যোতি-देश्ब्धानिक अकक नृत्र पत्र नमान (Astronomical unit of distance) जार जारे मुद्रापत मान-কাঠিতে ত্রিকোণ্নিতির সাহায্যে AB এবং শেষ পর্যন্ত ত্র্ব থেকে মৃত্যলের দুরত্ব SM নির্বন্ধ



उनः हिव কেপ্লার কড় ক হর্ব থেকে মকলের দূরত্ব নির্ণর।

ধরা বাক, কোন একদিন এবং ভার 687 করা বার। এভাবে কেণ্লার কফপথের বিভিন্ন पिन भरत मकरनत अवदान M; के पिनश्रनित्छ अवदान एवं थिएक मकरनत पृत्य निर्मत करतरहन। पृथियोत व्यवसाय वशकारम A अवर B। উक्तत वना वाहना, छात्र कारणत व्यविकारण छेशकत्वध है

তিনি পেরেছিলেম টাইকোর নিশিবদ্ধ তথ্য থেকে। কিন্তু এই উপকরণকে সফলভাবে কাজে নাগাতে তিনি দীর্ঘদিন অক্লান্ত পরিপ্রম করে-ছিলেন এবং এই পরিপ্রমের ফল তিনি বেতাবে প্রকাশ করেছিলেন, তাথেকেই তার নিতীক অমুসন্ধিৎস্থ বৈজ্ঞানিক মনের পরিচর পাওয়া বার।

টলেমী থেকে কোপার্নিকাস এবং টাইকো, नव देवछानित्कत्रांहे अकृषि विवदत्र अक्मल हिरनन বে, জ্যোতিষ্ণুলি স্বাই বুত্তপথে চলে। ভাদের নিখুঁত বৃত্তপৰ ছাড়া অন্ত কোনরূপ পথে চলবার কলনা ছিল তথনকার দিনের ধর্মবিখাসের পরিপন্থী। সোরকেজিক বা ভ-কেব্ৰিক প্রবক্তারা কেউই এর ব্যতিক্রম কখনও করনা करतन नि । किन्छ विक्ति व्यवस्थान मक्षरमत मृतरकत একটি সম্পূর্ণ নক্ষা তৈরি করবার পর কেপ্লার এক চমকপ্রদ তথ্য আবিষার করলেন। তিনি দেখলেন বে, মঞ্চলের কক্ষণ্থ বৃত্ত নর, একটি উপব্ৰন্ত, ধাৰ একটি নাভি (Focus) সূৰ্যে অবস্থিত। অনেক হিসাবনিকাশ করে কেপ্সার আরও দেখলেন যে. মকলের কক্ষণথের বে অংশ হর্ষের নিকটবর্তী তথায় প্রাহটির গতি অপেকাকত ফ্ৰত; হুৰ্য খেকে দূরবর্তী অংশে গতি ধীর। কিছ কোন একটা নির্দিষ্ট সময়ের আরস্তে ও শেষে গ্রহটির অবস্থান বিন্দুকে পূর্বের সজে বোগ করলে উপব্যক্তের যে অংশ ছেদ করে, ভার ক্ষেত্রফল কক্ষপথের স্ব জারগায় সমান। অতএব কেপ্লার এত্রে গতি সম্বীয় প্রথম ছটি প্রে আবিষ্কার করলেন এবং তা 1609 নালে Astronomia Nova (New Astronomy) वार्ष अक्षेत्रिक स्ता। एव शृष्टि बहे—

প্রথম প্রেঃ প্রত্যেক গ্রহ প্রের চারদিকে একটি উপর্যভাকার পথে খোরে, এই উপর্যন্তর একটি নাতি প্রে অবস্থিত।

বিভীর হ্ব: হ্ব ও গ্রহের সংযোগকারী

ব্যা**নার্থ স**মান সমরের ব্যবধানে উপরুত্তের সমান অংশ ছেদ করে:

শশ্য করবার বিষয় এই বে, কেপ্লার শুধু সৌরকেজিক মতবাদের সভাতাই প্রমাণ করেন নি. গ্রাহেগুলির বে নিগুঁৎ (বুছ) পথে চলে না, ডাও প্রতিষ্ঠিত করদেন। সেই ধর্মান্ততা ও আন-বিখাসের যুগে এই তথ্য প্রকাশ করা এক ত্রংসাহসিক কাজ ছিল। বাজকদের নির্দেশে কোপার্নিকাসের লাহ্নার কথা তিনি ভোলেন নি. যদিও তারপর প্রার এক শতাধী কেটে গেছে। বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধিৎসার সলে কেণ্লারের ছিল প্রচণ্ড সাহস ও আত্মপ্রভার। তাই তিনি শাবিষ্ণত সভ্য নির্ভয়ে প্রকাশ করতে পেরেছিলেন। ছটি কারণ হয়তো কেপ্লারের অসুকৃল ছিল, বার ফলে তিনি বাজকদের কোপদৃষ্টি এড়াতে পেরেছিলেন। প্রথমতঃ, কোপার্নিকাসের পরবর্তী প্ৰাৰ এক শতাব্দীৰ মধ্যে মাহুষেৰ স্বাধীন চিস্তা অনেক বেণী প্রসারলাভ করেছিল। বর্তমান যুগ অনেক আগেই আরম্ভ হরেছিল, বার ফলে পুরোহিতদের সামাজ্যের ভিৎ অনেকটাই ধ্বসে পডেছিল। এর চেরেও বড কারণ সম্ভবত: এই বে, কেপ্লার তাঁর দিন্ধান্তে এদেছিলেন সহজ गांविजिक हिनाद्यत यश नित्त, यांत यथा जन দেখানো কারও পকে সহজ ছিল না। অপর-পকে, ভার পুর্বস্থীদের মতবাদের পেছনে এমন কোন গাণিতিক তথ্য ছিল না, বার সভাতা চোখে আজুन দিয়ে দেখিয়ে দেওয়া বার।

কেপ্লারের পরবর্তী 10 বছরের ব্যাপক গবেষণার আংশিক কল তাঁর প্রহের গতি সম্মীর তৃতীর প্রের আবিকার। 1619 সালে প্রকাশিত De Harmonice Mundi (Harmony in Nature) প্রন্থে লিখিত এই প্রাট হলো: কোন প্রহের আবর্তনকালের বর্গকল তার প্র্য থেকে গড় দ্বন্থের বনকলের সঙ্গে স্মায়ণাতিক; অর্থাৎ, P1, P2 বলি ছটি প্রহের আবর্ডনকাল এবং A_1 . A_2 তাদের সূর্ব থেকে গড় দ্রছ হয়, ভাহলে $P_1^2: P_2^2 - A_1^2: A_2^2$ । বছরকে সময়ের একক এবং জ্যোভির্বৈজ্ঞানিক একককে দ্রছের একক ধরে বে কোন গ্রহের আবর্তনকাল পর্ববেশণ করে এই স্জের সাহায়ে ভার সূর্ব থেকে গড় দ্বছ নির্বিহ্ন করা বার।

গ্ৰহের গভিস্ত্রগুলি আবিষ্ণার শ্বতে কেশ্লার যে আত্মপ্রতার, অধ্যবসার ও বৈজ্ঞানিক প্রতিভার স্বাক্ষর রেখেছেন, তা বিশ্বরকর। উপকরণসমূহের সার্থক বিলেষণই ছিল তাঁর আবিষারের গোড়ার কথা। অবশ্য, কোন্ ভৌত নিয়মে প্রাহের গতিবিধি নিয়ন্ত্রিত হয়, তা কিছ हिन दिन् नारात चकाना। त्र नियम चाविकात करबिहित्तन भाव चाहेजाक निष्ठेत, रक्श्नारबव গতিহাত আবিভাবের প্রায় 50 বছর পরে। নিউটন দেবিরেছেন বে, তাঁর মহাকর্ষীর প্রাপ্রধায়ী হর্ষের আকর্ষণের ফলে প্রত্যেক গ্রহ একটি সোরমাভ উপরত্তে স্থকে আবর্তন করবে এবং ত্ৰ্য ও গ্ৰহের সংযোগকারী ব্যাসার্থ সমান সময়ের ব্যবধানে এই উপব্রন্তের সমান অংশ ছেদ করবে। অতএব কেপ্শারের প্রথম ও বিতীয় প্রতের ভৌত নির্মাপ্রবায়ী ব্যাখ্যা পাওয়া शन । निউটन आंद्रश्व (एश्वारनन त्य, त्कर्नाद्वद्व তৃতীয় হুৰটি পুৱাপুৰি ঠিক নয়। ঐ হুৰে হুৰ্য बावर बारहत खत्रक विरवहना कत्रराख हरन धनर त्रबढि इत्र — (M+m₁)P₁²: (M+m₂)P₂ = A₁ 3 : A₂ 3 | 44174 म्हार्यव वायर mi, ma म्हानिहे व्यव्यक्तिव जन। শক্ষ্য করা দরকার যে, গ্রহগুলির ভর স্থের ভরের ভুলনার এত ক্ম বে (M+m1) এবং (M+m2)-এর মধ্যে পার্থক্য অতি সামান্ত। এই সামান্ত পার্থক্য বে কেপুলারের নক্তর এড়িরে গিরেছিল, সেটা কিছু অস্বাভাবিক নয় এবং এই পার্থকাকে উপেক্ষা করলেই উপরের স্ত্রটি থেকে কেপ্লারের আদি সুত্ৰটি পাওয়া বার। পরবর্তী কালে দেখা গেছে যে, উপরের হুত্রটি জ্যোতির্বিজ্ঞানে একটি গুরুত্বপূর্ণ স্থান পেরেছে। কারণ যুগা-নক্ষরের (Binary stars) কেত্ৰে প্ৰয়োগ কৰে এই হত্তটির সাহায্যে ঐ স্ব নক্ষতের ভর নির্ণর করা ধার। নক্ষত্তের 'ভর নির্ণয়ের ব্যাপারট জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানা দিক খেকে বিশেষ शक्रप्रभर्।

বাভোরনার রেটিদ্বন শহরে 1630 খুষ্টাব্দের 15ই নভেম্বর এই মহামনীবী দেহত্যাগ করেন।

বিজ্ঞান-সংবাদ

करहोन-मृर्यंत्र (हर्द्ध हाजात श्रेण छेज्ज म यक्षा विश्वविद्यानद्वत हात्वता नपार्थविष्ट्रपत छञ्चावशान गत्वत्रमा हानित्व करहोन रहि करवरह। करहोन हरना 10 नक किरनास्त्राहे मिकिनम्नित खारनात छरन। এই खारनात श्रेक्कमा स्ट्रॉव हिंद होजात सन (वनी।

এই আলো বিচ্ছুরণের কাজ এভাবে চলে— একটি উচ্চ শক্তিসম্পান প্রবাহ ছাট ব্যাটারীতে শক্তি সঞ্চার করে। তাদের মধ্যে বে শক্তি সঞ্চিত ছিল, তা বিশেষ পদ্ধতিতে শক্ত আালুমিনিয়ামের তারে অনে ওঠে এবং তার ফলে একটা আলোক বিফোরণের শক্ত ছর। এই শক্ত একটা বন্দুকের গুলি ছোড়বার শক্তের মত। তার ছারিছ ছলো এক সেকেণ্ডের 2 ছাজার ভাগের এক ভাগ মার। এই জ্য়েই এরকম বিপুল পরিমাণ আলোক-শক্তি নির্মাত ছর।

এই আলোক বিচ্চুরণের সমন্ন ফটোমিটার
কাজ করে এবং বিচ্চুরণের ঘটনাকে ধরে
রাখে। এই ঘটনা এক সেকেণ্ডের দশ লক্ষ
ভাগের এক ভাগ সমন্ন মাত্র হান্ত্রী হয়। একটি
শোক্তোমিটার বিচ্চুরণের ভাগ নির্ণন্ন করে।
কার্যস্চী অহ্যান্ত্রী সমস্ত বন্ধণাভিই যুগপৎ কাজ

গবেৰকদের বে দলটি কটোন 'স্প্টি করেছে, তাঁদের নেতৃত্ব করছেন সহবোগী অধ্যাপক আক্রেই আলেকজান্তোত। তিনি বলেছেন বে, এপর্যন্ত বা চক্ দিরে প্রত্যক্ষ করা বার নি এবং নেসার ব্যবহারের বে সপ্তাবনার ক্ষেত্র এবনও অভ্যাত ররেছে, সে সম্পর্কে পরীকা-নিরীক্ষা চালাবার জন্তে এই আলোর উৎস সন্তানের প্রয়োজন। নির্দিষ্ট ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ পরিমাণ আলোর বিকিরণ অত্যন্ত জক্ষরী। বিজ্ঞানী বলেছেন যে, কটোনের হারা গবেহণা চালালে অত্যন্ত শুকুত্বপূর্ণ ও মূল্যবান তথ্য পাওয়া বেতে পারে।

মঙ্গলগ্রহে জীবনের সন্ধান

আনকাডে নিশিরান গিওগি পেরোভ বলেছেন, মলনগ্রহে জীবনের অভিছ আছে কিনা—প্রধানত: সে সম্পর্কে অস্থ্যদ্ধান চালাবার জভ্তে মার্স-2 এবং মার্স-3 স্টেশনকে মল্পগ্রহে পাঠানো হয়েছে।

এটি একটি কেন্দ্রীর ও প্রধান সম্প্রা হলেও এর সংক অস্তাক্ত বছবিধ ব্যাপারও জড়িত। তার মধ্যে আছে গ্রহের পরিবেশ সম্পর্কে গবেষণা চালানো। মাস-2 এবং মার্স-3 জ্যোতি:পদার্থবিতা বিষয়ক বে গবেষণা চালিরেছিল, তার চূড়ান্ত তালিকা দেওরা হলো—অব-লোহিত রশ্মি নির্গমনের দারা ভূমির উত্তাপ নির্দেশ, কার্বন ভাইজ্ঞাইত লোবণ সার্থীতে আবহু-মপ্রলের দৃষ্টিগ্রাহু গভীরতা নির্গরের দারা এই গ্রহের ক্ষমির উচ্চত। স্থক্ষে অসুস্থান চালানো, গ্রহের ক্ষমি এবং আবহাওয়ার গুণাবলী সম্পর্কে ফটোমেট্রিক গ্রেষণ। চালানো, আবহাওয়ার জলীর বাম্পের অন্তিম্বের পরিমাণ নিরপণ, গ্রহের রশ্মি-বিকিরণ থেকে ভূমির তাপ নিরপণ এবং আবহাওয়ার অতিবেগুনী রশ্মি বিকিরণ সম্পর্কে গ্রেষণা চালানো।

মঞ্চলপ্রহে অফ্সদ্ধান চালাবার জন্তে মার্স স্টেশনগুলিতে বে সব বন্ত্রপাতি আছে, তাতে অবলোহিত রেডিওমিটারে ছটি ছোট দূরবীক্ষণ বন্ধ আহে, তার একটিকে প্রহে কাজের উপবোগী আর অপরটিকে মহাকাশে কাজের উপবোগী করে তোলা হরেছিল। সমগ্র রেডিওমিটারটি হাতের তালুর উপর রাখা যার। তার ওজন এক কিলো-প্র্যামের একটু বেশী। এট শৃক্তাঙ্কের 100 ডিগ্রী সেণ্টিগ্রেড নীচের শীক্তল বস্তুর নির্গমন মাণতে পারে।

মকলগ্রহের তাপমাত্রা থ্বই কম। বে পথ
নিরক্ষরেথা অভিক্রম করেছে, সেই পথে অগ্রসর
হরে মার্স 3 মকলগ্রহের তাপ নির্পরের প্রথম
বে চেষ্টা চালার, তাতে দেখা যার বে, মকলগ্রহের তাপমাত্রা শৃসাঙ্কের 15 ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড
নীচে।

একটি বিশেষ ধরণের দৃষ্টিগ্রান্থ বরের সাহায্যে জলীর বাম্পের পরিমাপ নেওরা হর। থুব সহজেই এই বন্ধটি এক মিটার পথে সামান্ত জলীর বাম্পেও আবিকার করতে পারে। মোটাম্টি একই পরিমাণ জলীর বাম্প মক্লগ্রহের সেই পথের আবহাওরার ঘনত্বের মধ্যে আছে। মার্স-2 এবং মার্স-3-তে একটি করে রেডিও-দুর্বীক্ষণ বন্ধ বসানো আছে। এগুলি গ্রহের বেতার-তরক্ষ এবং তাদের তীব্রতার ও যেককরণের মাপ গ্রহণ করে। এই মাপ নির্ণর বেকে বে তথ্য পাওরা বার, তার ফলে গভীরতার তাপ নির্ন্তণ এবং ভূমির গঠনের ঘনত্ব নির্ন্তণ করাও সপ্তব হর। মক্লগ্রহ্গামী

রেখান্তন ও বর্ণালীভার

মহাকাশবানে যে শ্বরংজির রেডিও-দ্রবীকণ বন্ধ বসানো থাকে, তা আকারে থুব বড় নর। এর সাহায্যে 100 থেকে 150 ব্যাসার্যফুক পরিধির রশ্মি বিকিরণ মাপাও সম্ভব। া মাস-2 ও মাস-3-এ একটি বহুম্থী অভি-বেগুলী রশার ফটোমিটার আছে। এর সাহাব্যে মকলগ্রহের উপরিভাগের আবহাওরার উজ্জনতা মাপা বার।

রেখাঙ্কন ও বর্ণালীভাষ্য

একপর্ণা দাশ

রেধাক্ষন ও বর্ণালীভাষ্য সহজ বোধগম্য করবার জন্তে করেকটি কথা স্থক্তে বলা প্ররোজন। মাছবের মনের ভাব প্রকাশ পার ভাষার মাধ্যমে—কিন্ত শিশুমনে বেমন প্রকাশনার ভঙ্গী জাবার অভাবে সম্পূর্ণ নর, প্রাপ্তবয়ন্তের তেমনই মনের কথা সূর্ব্তর প্রকাশ করা সম্ভব হন্ন ।।

বে কথাট মুখে বলা যার না লেখনী বা বেখান্ধনের মধ্যে সে কথাট ফুটে ওঠে বিশেবজ্ঞের কাছে। ধরুন যে লোকটির হস্তলিপির সঙ্গে আপনি পরিচিত, মানসিক উত্তেজনাবণে সেই লিখনভঙ্গীও পাণ্টে বার। সহজ লেখা ও উত্তেজনা বা নিস্তেজনাবশে লেখার পার্থক্য একটু অনুধাবন করলেই বোঝা স্সন্তব।

ছবি অঙ্কনের ব্যাপারেও সেই একই শুক্রিরা প্রকট হরে ওঠে। সাধারণতঃ রেধাচিত্রের বে ধরণ স্থন্থ মানসিকতার প্রতিচ্ছবি, মানসিক অন্থিরতার তারই অন্ত রূপ কুটে ওঠে।

আধার ছবিতে রং ফলাবার ব্যাপারে বে রঙের ব্যবহার হয়, তার মধ্যেও এই ধরণের প্রকাশ দেখা বায়।

মনের বিশেষ বিশেষ অবস্থার বিশেষ বিশেষ রঙের বিচিত্র প্রতিক্রিয়া মানসিক অন্তর্গন্ধের নির্দেশক, বিভিন্ন অবস্থাতেলে বহু সংব্যক ব্যক্তি- চরিত্রের বিশেষত্ব লক্ষ্য করলে স্বাধারণভাবে এই বিষয়ে আলোকশাত সম্ভব।

ভিন্ন মানসিক অবস্থার অর্থহীন হিজিবিজি বেধান্তনত মানসিক অবস্থা নির্নপণের সহায়ক। যেমন—শাস্ত পরিবেশে বে ছেলেট হাতে বড়ি পেলে স্বাভাবিক রেখা টানবে, সে-ই আবার উত্তেজিত অবস্থার ঐ বড়ি দিয়েই অস্বাভাবিক হিজিবিজি রেখা টেনে বাবে।

পৃথিবী জোড়া আনক মেলার রাঙর বিচিত্র
সমারোহ কি অর্থহীন? এই বৈচিত্র্য মনে কি
সাড়া জাগার না? গাছের পাতার সবৃদ্ধ রং
চোধ স্কৃতিরে দের, পাকা ফসলের সোনালী
রং জাগার আনক —জাগার আলা। প্রজাপতির
ডানার ও পাধীর পালকের অপরূপ বর্গ সমাবেশ
অন্তর্গক পুলকিত করে তোলে। আকালের ঘনকৃষ্ণ
মেব মনে জাগার ভর। চাঁদে প্রথম মাহুর ভার
অপরূপ বর্ণালীতে অভিতৃত হয়ে বলে উঠেছিল—
স্ক্রের! স্করে! মরপের আলকা ভাকে ভর্ল করতে পারে নি। রোক্রম্বান ছোট্ট শিশুটি
লাল খেগনাটি দেখে কার। তুলে বার। মাহুরের
মনের উপর বিভিন্ন প্রতিক্রিরার স্পষ্ট করে বিভিন্ন
রং।

বেশে বেশে বর্ম ও সংকার বডের প্রভাব মুক্ত নর। ভরত্বী কালীমূতির বং কালো, আবার তার প্লার ব্যবস্থা উপ্র উত্তেজক লাল ফুলে,
সিঁত্রে। বৈফবের লাভির ধর্ম, গোরাজ লালা
উত্তরীরে আবৃত খেডচন্দন ও সালা ফুলের
পূজারী। বীশু খুটের শিরশোভা জরদ রঙের,
ইসলামের প্তাকা সবুজ।

প্রাপ্তবন্ধরের। সমাজের প্রচলিত ব্যবস্থার কাছে আত্মনর্পণ করেছে, তাই কোন্ রঙের শাড়ী কাকে মানার আর তার সকে কোন্ রঙের জামা মানানসই হবে কিংবা কোন্ রঙের ওঠ বা নধরঞ্জনী কার উপবোগী, এই বিচার-বিবেচনা কাল ও সমাজ ধর্মের পরিপ্রেক্ষিতে ভালের পক্ষে বিশেষজ্ঞের পরামর্শ অন্তবারী করণীয়।

বিভিন্ন বৰ্ণ সমাবেশে মানসিক প্ৰতিক্ৰিয়ার বান্ত্ৰিক ও মনস্তাত্ত্বিক স্বৰূপ নিৰ্বারণ পহাগুলি দোবমুক্ত না হলেও প্ৰকৃত তথ্য উদ্বাটনের সহায়ক নিশ্চরই।

রোগ নির্ণয়ে বা চিকিৎসার ক্ষেত্রে এর
প্রয়োগ প্রভূত আশার সঞ্চার করেছে। আধুনিক
মানসিক চিকিৎসার হাসপাতালে রঙের পরিপ্রেকিতে মানসিক প্রতিক্রিয়া দেখবার সে স্থবোগ
আছে। আমাদের দেখে তার প্রচলন হয় নি,
তাই এই বিষয়ে প্রায় সবচুকু জ্ঞান বৈদেশিক
হাসপাতাল বা চিকিৎসা-বিজ্ঞানীদের অভিক্রতা
বেকে সঞ্চয় করতে হয়েছে। আপাতদৃষ্টিতে
এই অভিজ্ঞতার ফল খীকার কয়া কিঞ্ছিৎ
ছয়হ বলে মনে হলেও এই বিয়য়ে চিন্তা কয়া ও দৃষ্টি
দেবার বথেই অবকাশ আছে বলে মনে কয়ি।

কীট-পড়ক ফুলের রঙে আরুই হয়, কিছ এরা পছক্ষত রং দেখনেই আরুই হরে থাকে। সব রং সকল কীট-পত্তকের কাছে সনান আকর্ষণীয় নর অর্থাৎ বিভিন্ন রং এদের মধ্যে তির ভিন্ন পরাবর্তের স্বাষ্টি করে। উজ্জ্বল আলোর টানে কেউ বা জীবন ভুক্ত করে ছুটে বার আবার কারোর প্রিয় নিভুক্ত অন্তকার। আবার কাল রং বুবের মনে কে ভাব জাগার, কালো বা সবুজ রং লে ভাব জাগাতে পারে না, অথচ সেই লাল টুক্টুকে ফল একটা পাৰীর কাছে আকর্ষণীর—অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন রং ভিন্ন ভিন্ন জীবে উদ্দীপনার সৃষ্টি করে।

মান্থবের বেলায় এই রঙের প্রতিক্রিয়া জীবনের প্রতিটি স্তরে পরিদৃষ্ঠমান। ছোট ছেলে রঙের ধেলার মেতে ওঠে, বয়স্কেরা রঙের মনোলয়ন নিয়ে বাস্ত থাকেন। আবার উদ্দাম আনম্পের হোলি খেলার রঙের বাহুলা ও অভূত সংমিশ্রণে নিজেদের হারিরে ফেলে।

শিশুর মনে পরিবেশের প্রভাব স্বচেরে শক্তিশালী। এই পরিবেশের প্রভাবে গড়ে-ওঠা মনের বিকাশ নানাভাবে হরে থাকে। তার মধ্যে রেথান্তন একটি বিশিষ্ট স্থান অধিকার করে। যা সে দেখছে—পৃথিবীর কাছে সে বা পেরেছে, তারই পরিশ্যুবা হয় অঞ্চনের মাধ্যমে।

শৈশবের প্রকাশনভদীতে ক্তমিতার স্থান অতি অন্ধ, তাই শিশু মতন্তত্ত্বে বে প্রকাশ প্রাথমিক অন্ধনের মধ্যে দেখা বান্ধ, তা শিল্প-চাতুর্বের মৃগ্যারনে বতই সামান্ত হোক, মনস্তত্ত্বের প্রকাশনার তা অমৃগ্য। শিশু তার স্কেনী শক্তির সাহাব্যে প্রকাশ করে তার অন্তরের উপলব্ধিও চেতনা, বার উৎস তার পরিবেশ।

বিশেষজ্ঞের গবেষণা থেকে জানা যার, জাট বছর বয়:ক্রম পর্যন্ত শিশু পরিবেশের চিত্র আঁকে নিজের মানসিক চিত্রের আদর্শে, বাস্তবের সঙ্গেষার সম্পর্ক বিরল। জাট বছরের উপের্ব শিশু-মানসিকতার পূর্বতা বিকশিত হতে থাকে এবং সে পরিবেশের চিত্র নিপুণ হাতে যথায়থ প্রভিক্তি জাঁকবার চেষ্টা করে। দৃশুমান জগতের নিভূল প্রতিক্তি চিত্রিত করবার মধ্যে আত্মপ্রসাদ লাভের প্রচেষ্টা লক্ষণীর। প্রকৃত জ্ঞানোমেধের সঙ্গে এই প্রচেষ্টা জড়িত বটে, কিছু জ্ঞানের মাপকাঠি হিলাবে এই তথ্য নিভূল নর।

পরবর্তী কালে শিশু পরিবেশের সঙ্গে আপনমানসিক অবস্থার অভিবোজনের চেটা করে
তাই সে বা দেখে, সেটা আপন মানসিক দৃষ্টিভদীর
সমতা বজার রেখে চিত্রে প্রতিক্ষলিত করে। কিছ
মানসিক আবেগের প্রভাবে এই সামগ্রন্থ বিশ্বিভ
হতে পারে। এই ভাষাবেগের বিশেষ প্রবণতা ও
অঙ্কনভদী পরস্পরের উপর নির্ভরশীল। তুটিই
গতিশীল প্রবৃত্তি। স্বাভাবিক ক্ষেত্রে উত্তরের সামগ্রন্থ
নির্ভুল, কিছা বে কোনও একটির সামান্ততম
ব্যক্তিক্রম অঞ্চনের মধ্যে পরিস্ফুট হয়।

অভাব, অভিবোগ বা অনাদর সুস্থ মনোবিকাশের পরিপন্থী, এর প্রভাবে এদের অভিত চিত্র
নিস্তাপ ও সাংসারিক বিষয়বস্তুব উপর আস্থাহীন।
সমবরক্ষ এবং সমান বৃদ্ধাক্ষবিশিষ্ট (I. Q.)
দুটি শিশুর ভির পরিবেশে ভির প্রকাশনভঙ্গী
ক্রষ্টবা।

পরীক্ষা-নিরীক্ষার ফলে দেখা গেছে যে, নিজের বা আপন পরিবারের চিত্র অন্ধন শিশুমনের পরিচর প্রদানে স্বচেরে উপবোগী। নিজের মনের ভাষ বেমন আপন মুখালেখ্যে প্রভিক্ষণিত হয়, তেমনই সংসারে আগজি এবং লৈরিবারবর্গের স্নেহ, প্রেম, ভালবাসার প্রকৃত সভ্য এই চিত্রে বিশেষরূপে ধরা পড়ে। যে শিশু সংসারে অনাদৃত বা অবাছনীর হল্পে পড়ে রইলো, বার মনের স্কল স্রক্ষার বৃত্তি কৃটতে পেল না, ভার চিত্র হবে থাপছাড়া— ব্যঞ্জনাহীন।

প্রাপ্তবন্ধরের রং প্ররোজন হিসাবে ব্যবহার
করে। তাই মানসিক ও সামাজিক সম্পর্কের
দর্পণ হিসাবে শিশুর রং পছন্দ বৈশিষ্ট্য ও অর্থপূর্ণ।
শিশু বা দেখে বা আঁকে, তাকে প্রাণবন্ধ করতে
চেষ্টা করে রঙের সাহাব্যে। রঙের সম্মোহিনী শক্তি
শিশুকে অভিভূত করে। শিশুন্মনের আবেগ,
প্রাকৃতিক জ্ঞান আর রঙের উদ্দীপনা বিচিত্র ছন্দের
সামরত্বে প্রকাশিত হয়। এই ক্ষেত্রে ব্রের প্রতিশ

ফলন বিষয়বস্তা থেকে মানসিক চেতনার ভোতক।
বয়স বাড়বার সচ্চে সচ্চে রঙের বাছ শিশুমন থেকে
বিচ্ছির হরে পড়ে, তখন আসে অন্তদৃষ্টির সচ্চে
প্রাকৃতিক দৃষ্টিভদীর স্থিন্দ্র, ক্লনার স্মাধি—
বাস্তবের স্কটি।

সভ্যতার বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে সামাজিক বিধিব্যবদ্ধার সঙ্গে সক্তি রেখে ভিন্ন, ভিন্ন সভ্যতার প্রকাশনও ভিন্ন। আদিম জাতিপুঞ্জের মধ্যে বর্ণালী-বৈচিত্র্যের সমাদর সবিশেষ লক্ষণীয়। প্রাথমিক ভরে প্রাকৃতিক ভৈন্নক রছের প্রচলন ছিল। কিন্তু আধুনিক সভ্যতার বিকাশের সঙ্গে সঙ্গেরাদারিক রং তৈরি হচ্ছে কলকার্থানায়। প্রাকৃতিক রঙের বিচিত্র সংমিশ্রণ আদিম যুগের মাহুবের যে উদ্দেশ্য সাধন করত্যে, সে এখন করেকটি কৃত্রিম রং ও তার সংমিশ্রণে সীমাবদ্ধ হরেছে।

সব আদিম অধিবাসীর রঙের জ্ঞান সমান
নয়। মাণ্ডরি সম্প্রদার গাছের পাতার সবুজ
রঙেরই অস্ততঃ পঞ্চাশটি বিভিন্ন বিভাগ বোঝে—
সেই তুগনার অষ্ট্রেলিয়ার আদিম অধিবাসীরা রঙের
উপনব্ধিতে দরিস্ক—মাত্র লাল, সাদা ও কালো
রংই চেনে। এন্ধিমোরা বরকের সাদার নানারকম
নামকরণ করে। এথেকে সম্প্রদার বিশেষের
কৃষ্টি স্চিত করা সম্ভব।

পাশ্চান্তা জগতে রঙের ব্যবহার এখন প্রান্ত বাজিক পর্বান্তে এসে পৌচেছে—বাহ্ন চাকচিক্যের প্রকাশ এতে বেশী, স্ক্রান্তভূতি কম।

শিশুদের রঙের নির্বাচনে প্রকাশন-বৈশিষ্টোর সচ্চে সামাজিক পরিবেশের প্রভাব দেখা যায়। স্থে আভাবিক পরিবেশে প্রতিপালিত ছর থেকে দশ বছরের শিশুদের উপর পরীক্ষা-নিরীক্ষার কলে এটা প্রমাণিত হরেছে। অধিকস্ক বিভিন্ন বয়সে রং নির্বাচনে ভারতম্যও দেখা গেছে। শিকা ও প্রযুক্তিবিভার উপবোগিতা নির্বাচনে এই গ্রেষণা স্কারক হতে পারে।

বয়স	विणिष्ठे द्वर	শভাভ বং
6 वहब	নান	नीन, স্বুজ, वानाभी।
7 वहत	বাদামী	লাল, সবুজ, বাদামী, ধুসর।
9 বছর (৪6% শিশু নিজম্ব	नान, नौन, नव्य 🗷	গোলাপী ও কিকে লাল (Mauve)
রং পছন্দ করতে শেখে)	বাদামী	
10 বছর (81% শিশু মিশ্র রং		
ও ছামার (Shade) ব্যবহার ও	স বৃজ	নীল ও বাদামী
গোনাপীতে বীতস্পৃহা)।		

অপর্যন্ত বা বলা হলো, সেটা ছাভাবিক হুছ দমাজে প্রতিপালিত শিশুদের পক্ষে সত্য। অহাভাবিক পরিবেশে প্রতিপালিত শিশুদের মানসিক বিকাশের হুযোগ কম এবং এদের রঙের প্রতি আকর্ষণের বৈশিষ্ট্য নেই। এরা প্রায়ই একটা রং, বা ছাভাবিক শিশুদের থেকে তির—বাছাই করে। হুছ মানসিক বিকাশের অতাবের পরি-প্রেলিতে ঔজ্লগাহীন, নিপ্রাণ রঙের ব্যবহার দেখা বার, উপরস্ত এদের অক্টিত চিত্র প্রায়ই খাণছাড়া।

পরীকা-নিরীকার প্রণালী:-

- (1) বয়স
- (2) পারিবারিক ইতিহাস
- (3) সমাজ ও অৰ্থনৈতিক অৰম্বা
- (4) উপদর্গ
- (5) মনস্তত্ত্ব পরীক্ষা
 (ক) ব্জাস্ক (I. Q.)
 বাচনিক (কধিত ভাষা ও অবধারণ শক্তি)
- (6) রং ফলানোর বিশেষত।

निहार्नभूग

এই ধরণের পরী ক্লা-নিরীকা থেকে উপসংহারে
আসা বার বে, চিত্রের মাধ্যমে শিশুমনের
পরিচর পাওয়া সন্তর। তাদের জগৎ, অভাব,
অভিযোগ ও অভিসাব, ভয়-ভাবনা এবং পরি-বেশের সকে আপন জান ও অভিস্তাতার সক্তি সে
প্রকাশ করে ভার স্পত্তির মাধ্যমে—বে স্প্রিভার নিজস, তার অভ্যেরর সহস্ত জগড়ের স্ভা দর্শন। পাশ্চান্ত্যে কম্পিউটারের সাহাব্যে এখন হাজার হাজার রঙের প্রতিক্রিরার উপর পরীক্ষা-নিরীকা চলেছে আর তার বারা উপকৃত হচ্ছে চিকিৎনক, কর্ম-নিরোগকর্তা প্রস্কৃতি। এমন কি. বিবাহের সন্ধী নির্বাচনেও এর সাহায্য নেওয়া হচ্ছে।

দ্ব র্ক্ম রঙের বিস্তৃত আলোচনা দৃত্তব নয়, তাই কয়েক্ট রঙের পরিসংখ্যানভিত্তিক উপদর্গ ও নিদান পরিপ্রেক্ষিতে গ্বেষণালক ফলের আলোচনা করা হচ্ছে।

লাল—বিশুদ্ধ লাল বং নিয়ে পরীকা-নিরীকা না করে 4500 মিপ্র লাল রঙের নিগুঁৎ জৈবিক প্রতিক্রিয়া লক্ষ্য করা হয়েছে। লাল রঙের সজে হলুদ বর্ণ মিশিরে জয়দ লাল (রক্তিমাড জয়দ) করে ক্যানাডার অধ্যাপক Wolfarth তার ছাত্রদের করেক মিনিট দেখতে বলেন। পরে তাদের নাজির পতি, রক্তচাপ ও খাস-প্রখাসের গতি লক্ষ্য করে দেখেন বে, তাদের জৈবিক প্রক্রিয়া ফ্রন্ডতর হয়েছে। আবার এদের গাঢ় নীল বর্ণের দিকে দেখতে বলেন ও বিপরীত কল পান অর্থাৎ কৈবিক প্রক্রিয়া শান্ত হয়ে আবে, নাজির গতি, রক্তচাপ ও খাস-প্রখাসের গতি কয়ে আবে,

ক্যানাডার এই ছাত্রদের উপর পরীক্ষা-নিরীক্ষার কল সর্বদেশে স্বঁজাতিতে ও সকল সামাজিক স্তরে এক—এখন কি, প্রাণী-জগতেও এর ভারতম্য দেখা যার না।

चानिकितियां व गरवक Benoit ट्रांटनत cote कांता कांभर देश प्रचलन (व. फारवर धिनन-म्पृहा अत्कराति व्यव्हिं इतिह, किन नाम वा क्ष्यम बर 120 घड़े। वावकांत करत (प्रत्यन (य. कांत्रव মুক্ষের পরিমাপ ও যৌন-প্রক্রিয়া প্রভূত পরিমাণে वृक्ति (शरहरह) विভिन्न बर्ध्व शतिरवर्ण वह थांगी आंशन दर राम करद शदि(राभद मांधक्षण-ডুক্ত হয়। করেক জাতীর মংস্ত জলের গভীরতা जल्यांकी इटडव मटक जानन वर शांभ बांहेरव নেয়। চিংড়ি, এমন কি বাংও পুব ফ্রন্ড व्यापन वर वस्नाटक भारत। इक्नामित वर वमन व्यानक है नका करवाइन। Benoit-बद মতে, চোৰ খেকে মন্তিছে উত্তেজনাবাহী ভক্তৰ পরাবর্তে হাইপোঞ্চিসিস ও আয়তন্ত্রের মধ্যে উত্তেজনা প্রবাহিত হয়। শারীরিক উত্তেজনা স্টিকারী লাল বংকে বলা হয় ergotropism चात्र नीन बरक्षत्र निरस्थकना शृष्टिक वना इत्र trophotropism। হৃদ্ৰোগীয়া উত্তেজক লাল রং সভ করে না। ভাদের কাছে শান্ত গাঢ बीन दर (वनी श्रिष्ठ।

জরদ — লাল রঙের উত্তেজক বেমন মাহারকে লক্ষ্যে পৌছাবার প্রেরণা জোগার, তেমনই হলুদ মেশাতে মেশাতে শেষে তার মানসিক হৈর্ব নই হয়ে অন্থিয়তার স্পষ্ট করে।

জনদাভ লাল—জন্মদের সঙ্গে ঘোর লালের লংমিঞ্চণে এই বং অন্থিরতা থেকে শান্তির অবস্থা পাষ্ট করে। এই ছই মিঞ্চা রঙের প্রতিক্রিয়ার প্রভাব থেকে মনে হর মিঞ্জণের ফলে আদি রঙের মানসিক প্রভাব বিনষ্ট হর। লাল রং উন্তেজনা ও আক্রমণাত্মক প্রভাববিশিষ্ট হলেও জনগাভ লাল শান্তি ও অসীম উন্নাদের ছোতক। স্থভনাং রঙের বিচিত্র আকর্ষণ থেকে রোগীর মানসিক অবস্থা নির্বারণ করা সন্ভব; অর্থাৎ বে ক্রমণাভ লাল পছক্ষ করে, সে উন্তেজনার ক্রান্ড হরে পড়েছিল, এই ধারণা অস্থাভাবিক নর।

নীলাভ লাল (বেশ্বনী)—বেশুনী রং লালের প্রভাবমূক্ত নয়। বেশুনীতে লালের উত্তেহনা লংগত হয়। এতে খামে জমক ও আভিজাত্য—আসে সমানিত আযুত্তি।

গোলাপী লাল—লালের সঙ্গে সাদা রঙের সংমিশ্রণের ফল। সাদা মৃক্তির প্রতীক—লালের উত্তেজনা শক্তিকে নিপ্রান্ত করে মৃক্ত শান্ত পরিবেশের স্পিকারী।

নীল - কৈবিক ও মনন্তাত্ত্বিক শান্তির প্রতীক।
মহাকবি কালিলাদের "তমাল তাল বনরাজি
নীলা"—স্বভাবকবি গোটের "Attractive
Nothingness" অনন্ত নীল আকাশ, মহাসমূজের
গাঢ় নীল মনে উলাস ভাব জাগার, নিরাসক্ত নির্বাচনের দিকে টেমে নিয়ে বার।

গাঢ় নীল —পরিপূর্ণ শান্তিতে কেইমন আছের করে। নাড়ির গতি, রক্তচাপ, খাদ-প্রখাদ প্রথ করে নিজার আবেশ আনে। গাঢ় নীল শারীরিক বিশ্রাম আরে মানসিক ভুষ্টির নিরামক, মানসিক ভুষ্টি, ত্রখ ও আনন্দের পরিবাহক। ত্রখ ও শান্তি পার্থিব সকল চিন্তা ভাবনার রক্ষাকবচ। গাঢ় নীল বিখাদ আনে—সকল ভাবনা চিন্তার পরিদ্যাপ্তি ঘটিয়ে সাংসারিক বিষয়বন্তর সক্ষেবাক্তির সামঞ্জক্ত ঘটায়।

জার্মেনীতে চিনির মোড়ক তৈরি করে নীল কাগজে—নীল মিষ্টভার প্রতীক—মধ্র পরিবেশের সহায়ক। পালি ভাষার নীলা আর জার্মান ভাষার Gemut—সেহার্দ, সম্ভাব ও সমাহিত অবস্থার ভোতক।

সরশভীর নীল বসন, মাতা মেরীর নীল পোষাক, আভিজাত্যের নীল রক্ত (Blue blood of nobility), প্রেম-ভালবাসার প্রভীক নীল পুশাল সর্বকালে সর্বদেশে স্থাদৃত।

ত্মনদেহীর থির নীল-এতে তাদের আত্ম-ভূষি আনে-অভের নজর এড়াবার প্রচেটা বোঝার। নীল বং বর্জনকারীদের শাস্তি ও বেহের অভাব বোঝার। সহকর্মী বা বর্ধান্ধবদের প্রতি অনাত্মা, ত্মণা ও তার জীবনের উরতির বিরুদ্ধভাব প্রকাশ করে। দে প্রারই চপলমতি ও অহির। শিশুদের পাঠে অনীহা প্রকাশ করে। শাভ নীলবর্জিত রঙের পরিবেশে প্রাপ্তবয়ত্মের হৃদ্রোগ ও রক্ত পরিবহনের বৈকল্য স্ট্রনা সম্ভব। শিশুদের পক্ষে অমনোযোগিতা, শিক্ষার অন্প্রসরতা প্রভতি দেখা বার।

শবুজ—সবুজ একটি মিশ্র রং—হলুদ ও নীল রছের সংমিশ্রণ। আশ্চর্যের বিষয়, এই ছটি রছের পরশার বিরোধী প্রবণতা সংঘর্ষে আপন বৈশিষ্ট্য হারার—ফলে হয় পূর্ণ শাস্তি ও স্থিতিস্থাপকতা। বাবতীয় রছের মধ্যে সবুজ স্বচেয়ে শাস্ত রং। এই রং নেতিবাচক। আনন্দ, বিশাস, ব্যধা কোন কিছুরই প্রকাশনা এতে নেই, কোন অর্থব্যক্ষক ধর্মবিহীন, "এ বেন এক পরিপুই গাতী বে উদাস নেত্রে রোমহুন করে চলে"—বলেছেন Kandinsky।

গোটে তাঁর "Discourse on colours"-এ
বলেছেন এই বং চোখে আনে শাস্তি। ছটি মিশ্র বং
এক হরে ধরা দের এবং আদি রং ছটি বৈশিষ্ট্য
হারার—এর বেশী কিছু নর—না আশা, না
আকাজ্ফা। হলুদের উত্তেজক ও আক্রমণাত্মক
শক্তি, নীলের শাস্ত সমাহিত ধর্মের সঙ্গে মিলিত
হরে বিপরীত ধর্ম বজার রাধে সবুজের মধ্যে।
সবুজ স্থিতিশীল—সবুজের শক্তি প্রছের, এর গতি
শক্তি নেই।

Kandinsky আরও বলেন, সর্জ নির্জনীল, কিন্তু আনেকে মনে করেন সর্জ নির্জনীল নয়, ছিভিশীল। অনু বেমন বিভাজনশীল, ডেমনই সর্জকেও ভাগ করে এর ধর্ম নির্পণ করা সন্তব, বদিও এর প্রতিরোধ ক্ষমতা ও প্রবণতা ধ্ব স্পৃষ্ট। স্থুজে বেশী নীল মেশালে মনভাজ্বিক বিচারে এর দৃঢ়তা, প্রতিরোধ ক্ষমতা ও শাস্ত ভারও বেড়ে বায়। আবার বেশী হলুদ্ মিশ্রণের ক্ষেত্র আবার

বেশী কোমল, ভত্ত, আবেগমর, অলস ও সোহার্দের আবেশ আবে।

সব্জাত নীল (Turquoise) নীলকাত মণি—
সবচেরে মনোমত তাজা রং। শ্রীরপ্রধান
বন্ধ হাওয়ার, খাসরোধকারী উত্তপ্ত প্রসাত চোবে
ক্লেহের স্পর্শ জানে। তাই বাসগৃহ, শীতল
পানীর, প্রসাধনক্রব্যের মোড়ক, দাঁতের মাজন
ইত্যাদিতে এর প্রচলন এত বেশী। এব পরিশোধন
ত্তণ দক্ষণীর এবং জীবাণ্ ধ্বংস্কারী শক্তিও এই
ব্যুহ্র আছে।

সবুজের মনোবিশ্লেষণ— Ego— অহংভাবের প্রতীক। Kandinsky বিশুদ্ধ সবুজকে মধ্যবিশ্লের সঙ্গে তুলনা করেন। বিশুদ্ধ সবুজু নীলাভ সবুজের মত আরোহী নয়, আবার অববোহীও নয় — কেন্দ্রীভূত নিরাপভার নিরাপদ আগ্রয়। হোট হোট কর্মধারায় পৃথিবীর প্রতিটি লোকের সঙ্গে সভাভি বেবে কাজ করতে সক্ষম। সবুজ অধ্যবসায় ও দৃঢ়তার প্রতীক। বিশিষ্ট করিভক্মা ও পাগলেরা সবুজ সভ্ করতে পারে না।

নীলাভ সরুজের ভক্তদের মানসিক বা জৈবিক আবেগপ্রবণতা বদি তারা কোনক্রমে জন্ন করতে পারে, তবে তারা ঐ রঙের আদক্তি সলে সলে বর্জন করে ঐ রঙকেই কঠিন, নিষ্ঠুর ও বিবাক্ত জ্ঞান করতে থাকে। হাসপাভালে এই সব রোগী রেখে রঙের প্রভাব অন্থাবনের কলে বদি দেখা বার যে, এদের নীলাভ সরুজের প্রতি আসক্তি ও আহা কিরে আসহে, তবে সেটা তাদের মানসিক পরিবর্তনের ইলিত প্রচিত কয়ে। হাল্রোগীরা হাল্যজের ক্রিয়া বজ্বের ক্রেল মৃত্যুর করেক মান আগেই নীলাভ সরুজের উপর মাত্রাতিরিক্ত আকর্ষণ প্রকাশ করে, বা দেখে চিকিৎসকের সাবধান হওয়া উচিত।

रुप्र- अत्व ७ करण या नारनत अश्विता रुप्र वर्ष रहा नारनत छैरस्वना ७ नत्रकर আবেগ এই রঙের বিশেষদ, কিন্তু যেমন লাল ও সব্জের সংমিশ্রণে তৃতীর রঙের উৎপত্তি হয়, তেমনই এর মনস্তান্ত্রিক পরিচিতিতে অন্ত বিশেষদ পরিলম্পিত হয়।

হলুদ রঙের মানস ভিত্তিক অর্থ-প্রকাশনা।
উন্নয়ন ও প্রসারধনিতা, আশা ও আনন্দের
সন্তবনার সম্ভ্রেল। অন্তর্মন্দের অবসানকামী
মৃত্তির পব নির্দেশক। অবসাদ ও হতাশার
নিমজ্জমান ব্যক্তি মৃত্তির আখাস পার এই রঙে।
গার্হিয় ধর্মে বঞ্চিত বা বীতরাগবিশিষ্ট অন্বর
প্রবাসীর প্রিন্ন এই রং। আধ্যাত্মবাদী জ্ঞানবোগীরা এই রং পছন্দ করে। সম্মাসীদের গৈরিক
বসন, শিবাজীর গৈরিক পতাকা, বৌদ্দ ভিক্ল্দের
গৈরিক বেশবাস, বীশু গৃষ্টের মৃতির মাথার
উপর হল্দ জ্যোতির্মপ্তন, পীতবসন বনমানীর
প্রতি আফুট ভক্তমপ্তলী এর সাক্ষ্য বহন করে।
কথনও বাসনা-কামনার চরম আশার বঞ্চিতের
কোত ও হিংসার প্রকাশ পার হল্দ-প্রীতিতে—
'The yellow of envy."

আশাবাদীর পছন্দ হলুদ বর্ণ, আশাহতের

কাছে বা বর্জনীয়। ছই শত প্রাতন মন্তপের কাছে হলুদ বর্ণ অপ্রীতিকর বিবেচিত হরেছিল। এদের পছন্দ বেগুলী রং। হলুদ বর্ণ বর্জনকারী আশাহতেরা হতাশাকে মেনে নেয় না বরং সঞ্চিত কোতের প্রভাবে অনেক সময় বিপজ্জনক হয়ে উঠতে পারে। রং নির্বাচনের পরীক্ষা-নিরীক্ষায় এই বিষয় অনেকটা পরিষার হয়ে গেছে বে, চরম হতাশার মূহুর্তে শেষ অবলখন হিসাবে হলুদ রং বাগুলীয় বিবেচিত হয়েছে। 1890 খুরাক্ষে ত্যানগুছের শেষ চিত্র 'সোনালী গুমের ক্ষেতের উপর বিদ্যান্দাম বিকশিত কালো মেঘের নীচে উট্ডীয়মান কাকের ছবি'—অবশুস্তানী ধ্বংসের ইন্দিত বহন করছে। অনির্দিষ্ট ভবিষ্যতের অলক্ষ সম্ভাবনার প্রতীকও হলুদ বর্ণ।

মেণিক বা মিশ্রিত রঙের সংখ্যাতিরিক্তের জন্তে সব রকম রঙের মানসিক প্রতিক্লন বর্ণনা প্রান্ন অসম্ভব, ভবে মিশ্র রঙের মধ্যে মেণিক রং আপন আপন বৈশিষ্ট্যে প্রকাশিত। বতনুর জানি, রং নিয়ে কোন মৌলিক গবেষণা এপর্বস্থ আমাদের দেশে হয় নি।

পুস্তক-পরিচয়

- অপরাধ-জগতের ভাষা—জীতক্তি
 প্রসাদ মল্লিক; মূল্য—পাঁচ টাকা।
- 2. অপরাধ-জগতের শব্দকোষ—জীভজ্জি প্রদাদ মল্লিক; মূল্য—পাঁচ টাকা।

প্রকাশক—নবভারত পাবলিশার্স, 72, মহান্মা গান্ধী রোড, কলিকাতা-9

ক্লিকাতা সরকারী সংস্কৃত-মহাবিষ্ঠালরের রবীক্সভারতী-বিশ্ববিভালম্বের ভাষাতত্ত্বে অধ্যাপক প্রীতিভাজন ডাইর শ্রীযুক্ত ভক্তিপ্রসাদ মল্লিক সম্প্রতি (আংখিন 1378) হুইখানি অভি উপবোগী পুস্তক প্রকাশিত করিয়াছেন, এবং ওদ্বারা বাঙ্গালা ভাষা আলোচনার ক্ষেত্রে একটি সম্পূর্ণ নূত্রন বিষয়ের অবতারণা করিয়াছেন। বই ছুইখানি হুইভেছে (1) "অপরাধ-জগতের ভাষা", এবং (2) "অপরাধ-জগতের শব্দকোষ"। ছুইখানি বইই কলিকাতা 72 মহাত্ম। গান্ধী রোড रुइंड "নবভারত প্রকাশকমগুলী" কৰ্ডক প্রকাশিক, এবং মুদ্রণের পারিপাটো ও সঞ্জার সৌন্দর্য্যে বিশেষ লক্ষণীর-বিশেষতঃ "অপরাধ-জগতের শন্দকোষ" বইধানি স্থন্দর পকেট-বইরের আকারে হুদুও বাঁধাইরে প্রকাশিত হইরা দর্শন-गात्वरे आंगात्मत आंकृष्टे करत, जवर अख्यितित মত বই যাহার বস বিশেষজ্ঞগণেরই পক্ষে গ্রহণীয় ডাহাকেও যেন সকলের নিকট স্থাপাঠ্য করিয়া তোলে। বই ডুইবানি বিষয়-বস্তুতে বাঞ্চালা ভাষায় সম্পূর্বরণে নৃত্ন। অপরাধ-জগতের মাহ্ন, চোর-ছেঁচড় 'ভাকাত খুনে' পকেট-गांत, (ছरण-धर्मा, (मरत-धर्मा नर्मारक श्र्मा इहेरन'छ, रेशालक कौरन-यांबा ठान-ठनन, ब्रीजि-नीजि সম্বন্ধে থৌজ-খবর দ্বীর আগ্রহ নিরীত नागतिक मञ्ज्ञानत माध्य वासहै भविषात (प्रथा যার-এই আগ্রহ কেন দেখা দের তাহা অবস্ত मनचुर्द्धि चारनाहा विवत्र। এই चांधिह इटेर्डिं শাধারণ্যে প্রচলিত Crime fiction, Detective stories ইত্যাদির উৎপত্তি। বান্ধালা সাহিত্যে এই ধরণের সাহিত্যের বংশ্টে প্রাচুর্ব্য আছে। লোকে পড়ে ধ্ব, অনেকে পড়িতেও ভালবাদে। কিন্তু এইরূপ সাহিত্য বিশেষরূপে প্রচলিত, এমন কি, জনপ্রিয় হইলেও, ''সংশাহিত্য'' বলিজে ষাহা আমরা বুঝি, সেই পর্যায়ে ইহা কখনও উন্নীত হইতে পারে নাই। অভুত প্রতিভা এবং अञ्चर्षित करण हेरदबक (मथक Conan Doyle-এর মত সাহিত্যকার বে-সম্ভ চমকপ্রদ ঘটনা বে সমস্ত রহস্ত বা খাঁধার স্ঠে করিরা গিরাছেন, Sherlock Holmes-এর মত বেদমন্ত চরিত্র স্ষ্টি করিয়া গিয়াছেন, সেগুলির আধার বা পরিবেশ হইতেছে সমাজ-বিরোধী অপরাধ, मत्त्रक नाहे; किन्न अकृति ब्रामाजी व श्रेवाह-''দশম রস' বাহাকে বলিতে পারা বার সেই "রহস্ত রস" যেন এইস্ব রচনাম আবিভূতি হ্ট্রাছে। এই "রহ্স-রস্" বা "রহ্স-বোধ" কেবল sense of mystery অজানার জন্ম আকৃতি নহে, ইহা হইতেছে sense of the uncanny and mysterious, पृश्क कर्ज,-ইহা ভীতি, ঘুণা, ভুগুলা ও কৌত্হৰ মিশ্ৰ এক অভিনৰ সাহিত্য-রস। লোকে বে জন্ত ভূতের গল শুনিতে চাহে, গোলেকার গল, চোর-ডাকাতের গল ভনিবার আতাহত দেই প্রকারের। ইহা निष्क ठिख-विरनांगरनत ज्ञा कि ज्ञानांग-विकान—Criminology—क्न भाष्ट्र अन्नात व्यनदांध, व्यष्टिक वादहांत्र, नमाव्यविद्यांधी कांक করে, ভাহার আলোচনা, অপরাধ-প্রবণতার উদ্ভব

এवर निर्द्राय-हेश मानव मन अवर मानव टाट्डांबे সম্বদ্ধে তত-নির্বারণের একটি বৈজ্ঞানিক পদ্ব।। এবিষয়ে বাহালা ভাষার কিছু কিছু অভিজ্ঞতার काशादा शामिक विकास ७ शदयमा क्रेसाटक। বিখ্যাত পুলিদ-কর্মচারী, কলিকাতা পুলিদের ডেপুটি কমিশনার ডক্টর পঞ্চানন ঘোষালের গ্রন্থ क निरम्भावनीत छेत्वथ क्रेड क्यांक वित्यवस्थात উল্লেখবোগ্য। এযুক্ত ভক্তিপ্ৰদাদ মলিক তাঁহার ভাষাতভের জান নইয়া অপরাধ-জগতের लाटकरमन किशा ७ कर्मन शतिकात्रक छोडारमन নিজেদের মধ্যে বাহিরের লোকের কাছ হইতে আত্মরকার জন্ত ব্যবহাত 'ঠার' বা বিশেষ শব্দের সংগ্ৰহ, আলোচনা ও ভাষাতাত্তিক বিশ্লেষণ করিবার ভার গ্রহণ করিয়াছেন। আমার জ্ঞান-গোচর মত, জীমান ভক্তিপ্রসাদের পূর্বে এই कार्या आंत्र क्वर अवजीर्ग इन नाहै। हेनि কল্পেক বৎসৰ খাবৎ এই গবেষণায় ও শন্দ সংগ্ৰহে আত্মনিয়েজিত রহিয়াছেন। পশ্চিম বাজালার সমাজ-বিরোধী নানা শ্রেণীর মাহুবের সঙ্গে অন্তর্জ ভাবে মিলিয়া ভাহাদের ভাষা আয়ত্ত করিবার সার্থক প্রবাস করিয়াছেন, জেল-খানার ভিতরে গিয়া कनिकां जोड ७ व्याजा डेशामद मान व्यानान-व्यारमाहना করিয়াছেন। কোৰাও. কোখাও ইহাদের মধ্যে বিরূপ ভাব পাইলেও সাধারণত: देवांत সংগ্রহ-কার্যা ভালই হইরাছে বলিতে হয়। ইহা ভাষাতাত্ত্বি গবেষণার व्यविवादी व्यक्त वा व्यवित-Field work वा (पाना मार्टर्र (यांक कता, क्वन क्लातांत्र विनेषा भूषकांशादिक सर्याष्ट्रे निवक बोकिया शिष्ठे **थ्या कविया गर्विमा विमा होगाँहेश (मध्या**

নছে। বই ছইবানি দেৰিয়া আমি সভাসভাই थ्य जानम नांड कतिशाहि, धावर श्रीमान जिल প্রসাদকে আয়ার আন্তরিক শুভেচ্ছা ও অভি-নন্দন জানাইতেছি। সাধারণ মাতভাষাপ্রেমী বাদালী পাঠক "লম্বকোৰ" থানি হইতে প্ৰচুৱ তথা ও অভিজ্ঞতা-কি করিয়া ভাষাকে বাঁকাইরা यहणाहेबा मधाज-विद्धारी यानव-त्थानी नित्कृत গুল উদ্দেশ্যের পক্ষে কার্যাকর করিয়া লয়-তাহা লাভ করিবেন। কোখাও-কোখাও বা এই সমস্ত শব্দ ও সেঞ্চলির অর্থের প্রালার বা সঙ্কোচ বা বিকাশ দেখিৱাও इहेरवन। "नमरकाव" वहेबानिएक (य-मव भक्ष স্থান পাইয়াছে, সংগ্রহকার ভাহার পরিধির मध्य ठिक्डावरे याभारमद खानारेवा मिवारकन---এগুলি মুখ্যতঃ পশ্চিম বঙ্গের (ও কলিকাভা শহরের विलय कविशा) मशाक-विद्यांशी कनगरनद मरदा প্রচলিত শব্দ। বাঞ্চালা বাহাদের মাতৃভার। **बहै** मान बाबहे श्रीबमात जाहाता बाकित्वत. বিহারী হিন্দী প্রভৃতি পশ্চিমা ভাষাভাষীরাই पत्न जाती, बदर अजावनीन । मरनृशीक मक्षावनीत সংখ্যা, विভिন্ন শ্রেণীর অপরাখীদের মধ্যে ব্যবহৃত শব্দের আপেকিক অমুণাত-সংখ্যাও সংগ্রাহক অঙ্ক ক্ষিয়া জানাইরা দিয়াছেন। প্রার 3000 भक्त **এ**हे भक्तकारयव गर्था जान शहितारक-मःचात्र नगगा नरह। अञ्चलि अ-कांबानि कारम मांकारना इहेबारह, धवर मवरहरव मुनावान कथा এই-সংগ্রাহক বথাশক্তি প্রত্যেক শব্দের উৎপত্তি काबाहेबाद ध्रमांत्र कविद्रांद्यन। छेनदस विश्विष्ठ चार्च ककी नव अबुक इटेरन, म्हिन्द विजिन्न वर्ष धारांग रहेट त्रवहिशाहन-हेराट অপরাধ-জগতের ভাষার একটি বিশিষ্ট ছাপ বা ধাঁচ পাওরা বাইবে। একটি গ্রন্থপঞ্জী এবং সাঙ্গেতিক চিহ্ণাদির ব্যাধ্যা এই শব্দকোবের মূল্য আরও বাড়াইরা দিরাছে।

"অণৱাধ-জগতের ভাষা" শীবুক্ত ভক্তিপ্রসাদ মলিকের নিজ মৌলিক ভাষাতত্ত্-মূলক গবেষণার कन। এই वहेश वाष्ट्रांगांत्र अकवादत न्छन। हेहांत्र आदिएन वा आकर्षन अवश्र क्षांनफः ভাষাতম্ব-রসিকদের জন্ত, বালালা বাক্তত্ত্বে च्यूनीनकाएत बजा। किन्छ नाधार्य भार्रक्छ উহা হইতে প্রচুর কোতুক ও আনন্দের উপাদান भाकेरवन। अहे वहेरबद अधरम स्य "शहना", "পশ্চিম বাত্তলার অপরাধ-জগৎ", ''নিষেধ ও কুসংস্থার", "ইঞ্চিড" ও "ভাষার কারিকুরি" नीर्क अनक्ष्मि चार्षः, त्रश्रम चिं छेनारमञ्च ভাব ও তথ্য উভরেই সমৃদ্ধ—বিশেষতঃ প্রথম তুইটি প্রস্কৃত্তে অপরাধ-বিজ্ঞানের ক্ষেত্রে নৃত্ন উপাদান আনিয়া দিয়াছে বলা বায়। শেষ প্রসন্তাতিত বছ শব্দের উৎপত্তি বিষয়ে চিতাকর্ষক चारनाठना रच्छा इहेबारहा हेशब शरवकांत ধাৰ্য-"প্ৰবিভদ্ন" (Phonetics and Phonology), "ৰূপভত্ত" (Morphology) এবং "প্ৰাৰ্থডড়" (Semantics বা Semasiology)।

বাক্তত্বের শাত্র মতে, অপরাধ-জগতের ভাষার বিলেবণ ও আলোচনা যুক্তিযুক্তভাবে করা হইঃছে। এই বইখানিতে শ্রীমান্ ভক্তিপ্রসাদ বে একাধারে মানব-প্রেমী, সমাজের স্বদিকের প্রতি বে তাঁহার ফল্প দৃষ্টি ও হিতৈবণা-মূলক আকাজ্ঞ। আছে, তাহার প্রমাণ দিয়াছেন। ইহার প্রছ-পঞ্জীও উল্লেখনীয়।

ছইখানি বই পরস্পারের পরিপ্রক। বই ছইখানি করেক সপ্তাহ ধরিরা নাড়াচাড়া করিরাছি। পাঠ করিরা ন্তন তথ্য পাইরাছি এবং মনে মনে শ্রীমান্ ভজিশ্রসাদকে সাধুবাদ দিরাছি। আমার দৃঢ় বিখাস, এই বইকে বাদালী পাঠক সাদরে গ্রহণ করিবে। বাদালা ভাষার একটি অবহেলিত অদের প্রতি ভাষাতাত্ত্বিক আগ্রহ ইহার মাধ্যমে শ্রীকৃত হইবে, এবং দেশবাসীর নিকট হইতে উৎসাহ পাইরা গ্রহকার তাঁহার আরক্ত সংগ্রহ, বিচার ও গ্রেশার ক্ষেত্রে আরও ন্তন ন্তন তথ্য ও তত্ত্ব চরন ও দর্শন করিয়া মাতৃভাষার তথা ভারতীর মানবিকী বিভার শ্রীবৃদ্ধি করিবেন। ইতি 9 পোষ 1378, 25 ডিসেম্বর 1971 (বীতর জন্মদিন—"বড়দিন") ॥

শ্রীত্রনার চট্টোপাধ্যার

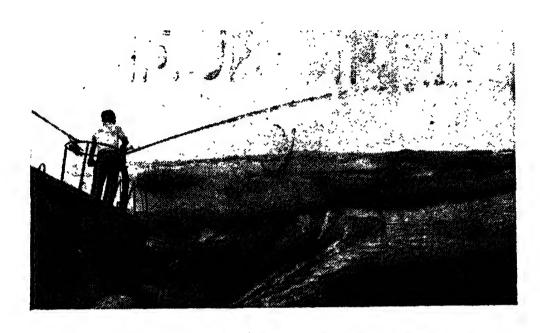
কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর

জ্ঞান ও বিজ্ঞান



ফেব্রুয়ারী — 1972

রজত জয়ন্তী বর্ষ ঃ দ্বিতীয় সংখ্যা

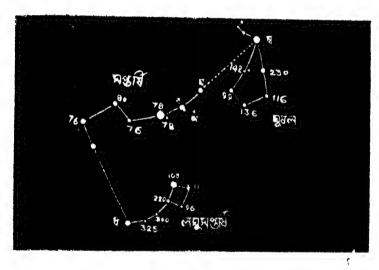


মরুভূমির আক্রমণ থেকে উর্বন্না জমি রক্ষা করবার অভিনব ব্যবস্থা

মক্রভূমি সংলগ্ন উর্বরা জমি ক্রমশঃ মক্রভূমিতে পরিণত হয়ে থাকে। মক্র অঞ্চলের এরপ বিস্থৃতি প্রতিরোধ করবার জন্যে অনেক দিন থেকেই নানা রক্ষমের ব্যবস্থা অবলম্বন করেও সাফল্য লাভ করা সম্ভব হয় নি। সম্প্রতি লিবিয়ার ক্রেলারা অঞ্চলের 400 একর জমিকে নমনীয় একপ্রকার ক্রিক্রম রবারের আন্তরণ দিয়ে সাহারা মক্রভূমির আক্রমণ থেকে রক্ষা করবার ব্যবস্থা হয়েছে এবং এখন সেথানে 60,000 ইউক্যালিপ্টাস গাছ জন্মানো হয়েছে। ছবিতে দেখা যায়েছে—সংশ্লেষিত রবারের য়সের সক্ষে একরক্ম খনিজ তেলের মিশ্রণে তৈরি Unisol নামক একপ্রকার তরল পদার্থ জমিতে স্প্রে করা হছে। এর ফলে খনিজ পদার্থমিশ্রিত জলীয় অংশ বালির বন্ধনণক্তি বাড়িয়ে ভোলে এবং ঝরা পাতাগুলি ক্রমশঃ বালির সঙ্গে মিশে গিয়ে উদ্ভিদগুলির পৃষ্টির জন্যে উদ্ভিজ্ক সার তৈরি করে।

আকাশের দিকে কিছুক্ষণ

সবার মাথার উপরেই আকাশ আছে। কিন্তু বড় বিজ্ঞানীরা এমন সব কঠিন কঠিন ব্যাপার আকাশ সমন্ধে বলেন—মাঝে মাঝে মনে হয়, তারা-ভর্তি আকাশটা বৃঝি আমাদের থেকে অনেক দ্রে সরে গেছে। দূরবীক্ষণ যন্ত্র দিয়ে যাদের আকাশ দেখবার স্থযোগ নেই, কেউ তাদের পাতা দিতে চায় না। তাই এবার আমরা যদি ঠিক করি, এই আকাশটা কারও একচেটে হতে দেব না, তবে আকাশ-পাগল বিজ্ঞানীরা ছাড়া বোধ হয় অনেকেই ভোমরা এগিয়ে আদ্বে। তথাপি ভোমরা, যারা এখনও বড় হবার ছাড়পত্র পাও নি, ইচ্ছা করলে অনেকেই রাতের আকাশের দিকে খালি চোখে তাকিয়েই গ্রহ-নক্ষত্রগুলির অবস্থান ও তাদের পরিচর পেয়ে প্রচুর আনন্দ ও শিক্ষা লাভ করতে পারবে।



नक्खमञ्जून विख

ধরা যাক, ঠিক উত্তর দিকে আমরা তাকিয়ে আছি। মনে হবে—সমস্ত আকাশটা একটা কালো রঙের গোলক, আর তার গাগ্নে বিভিন্ন নগত্তগুলি ছবির মত সাজানো রয়েছে। রাজ যত বাড়বে, সমস্ত ছবিটা সরতে থাকবে। যে নক্তাটি ছিল মাধার উপর আরও পরে সেটা হেলে পড়বে পশ্চিম দিকে। এটা হর পৃথিবীর আফ্রিকগতির জভে। ঠিক উত্তর দিকে ডাকিয়ে থাকলে দেখা যাবে, স্বাই নড়লো—স্ব ছবি সরে গেল, শুধু একটি নক্ষত্র যেমন-কে-ভেমন রয়ে পেল। এটিই প্রবভারা বা Polaris। প্রাচীন কাল থেকেই নাবিককে, প্রামের মান্ত্রকে রাতে পথ দেখিয়েছে প্রবভারা

(চিত্রে ধ)। কারণ ধ্রুবতারা মিলিয়ে থায় দিনের আলোতে, কিন্তু কধনো অস্ত যায় না—এক জায়গা থেকে নড়ে না। কার্য-ক্ষত্রে ধরে নেওয়া হয়, এটি পৃথিবীর কাল্পনিক অক্ষরেধার ঠিক উত্তর প্রান্তে আছে (বদিও সঠিক গাণিতিক হিসাবে ধ্রুবতার। ঠিক উত্তর মেক বিন্দু থেকে 1° সরে আছে)। আকাশের গ্রহ-নক্ষত্রে সাজানো ছবিটা দেখতে হলে তাই ধ্রুবতার। দিয়ে সুক্র করাই ভাল।

এই ধ্বতারাকে নিদেশ করছে একটি জিজ্ঞাসার চিহ্নের (?) মত নক্ষত্রমণ্ডলের ছটি নক্ষত্র (এদের নিদেশিক বা Pointers বলে)। এই নক্ষত্রমণ্ডলটি আমাদের কাছে অতি পরিচিত সপুর্যিমণ্ডল। এখানে যে নক্ষত্রের মানচিত্র দেওয়া হয়েছে, এবার যদি তোমরা উত্তর দিকের আকাশের সঙ্গে মিলিয়ে দেখ—তাহলে তিনটি নক্ষত্রমণ্ডল ছবির মতই ফুটে উঠবে। সপুর্যিমণ্ডল, লঘু সপুর্যিমণ্ডল ও মুখল বা মুদগরমণ্ডল। প্রত্যেক নক্ষত্রমণ্ডল সম্বন্ধে প্রচলিত ধারণা ছাড়াও কিছু কিছু বৈশিষ্ট্য আছে।

হিন্দু জ্যোতিবিভার যাকে সপ্তর্ধিমণ্ডল বলা হয়, প্রাচীন জ্যোতিবিভার বর্ণিত Ursa Major বা Great Bear বা বড় ভালুকের তা একটি খণ্ড'ংশ মাত্র। ইংরেজীতে আমাদের সপ্তর্ধিমণ্ডলকে Plough বা Big Dipper ব'লে। সাতজন প্রাচীন ঋষির নামে সাতটি নক্ষত্র—অত্রি, অন্ধরা, পুলহ, পুলস্তা, ক্রতু, বশিষ্ঠ, মরিচি-কে নিয়ে এই নক্ষত্রমণ্ডলটি জিজ্জাসা চিহ্নের (?) আকারে গঠিত। আরও কয়েকটি নক্ষত্র সপ্তর্ধিমণ্ডলের সাতটিকে নিয়ে একটি বিরাট ভালুকের আকার কয়না করা হয় Ursa Major বা Great Bear নক্ষত্রমণ্ডলটিকে। এই চিত্রে শুধু Plough দেখানো হয়েছে। গ্রীসের প্রাচীন ধর্মোপকথার ক্যালিস্তোর সঙ্গে মৃল নক্ষত্রমণ্ডলটির সম্পর্ক আছে। বড় ভালুক-এর কয়েকটি নক্ষত্র নিয়ে একটি গডিশীল তারকাপুঞ্জ (Moving star cluster) গঠিত হয়েছে; অর্থাৎ সপ্তর্ধিমণ্ডলকে আজ বেমন দেখাছে, কয়েক লক্ষ বছর পরে তেমন দেখাকে না। নক্ষত্রপুঞ্জের নক্ষত্রগুলি পরস্পাকের সঙ্গে মাধ্যাকর্ষণের দ্বারা বাঁধা থাকে বটে, কিন্ত প্রাজেটির একটি আপেক্ষিক গতিবেগ আছে। কাজেই ভবিশ্বতের সপ্তর্থিমণ্ডল জিজ্ঞাসার চিহ্নের মত দেখাবে না।

বড় ভালুক-এ একটি উল্লেখযোগ্য জিনিষ হলো, পেচক নীহারিকা নামে একটি গ্রহ-নীহারিকা (Planetary nebula)। অবশ্য পেচক নীহারিকা বা Owl nebula এভ ক্ষীণ যে, ভাল দূরবীক্ষণযন্ত্র ছাড়া খালি চোখে দেখা সম্ভব নয়। তবে খালি চোখে আমরা যা দেখতে পাই, তা হলো ব পঠ নক্ষত্রের (চিত্রে ব) বর্ণালীয়-যুগ্ম (Spectroscopic doubles)। সাধারণভাবে বণিষ্ঠ (ব) একটি মাত্র নক্ষত্রে মনে হয় এবং ছিন্দু জ্যোভিবিভায় একে আলাদা করা হয় নি। চিত্রে বেমন আছে (প্রভি নক্ষত্রের পালের সংখ্যাটি পৃথিবী থেকে নক্ষত্রের দূর্য আলোক বর্ষ। এক আলোক বর্ষ = 9.46 × 10.18

কিলোমিটার বা 6-এর পিঠে 12টি শৃষ্য মাইল।), তার বড়টি Mizar নামে বিখ্যাত। 1889 সালে বর্ণালী বিশ্লেষণ করে দ্বিতীয়টির অস্তিত জানা যায়, আর তারও পরে তৃতীয় আরও একটির অস্তিৰ জানা সম্ভব হয়। এই যুগা নক্ষত্রটি পৃথিবী থেকে 78 থেকে 80 আলোক বর্ষ দূরে আছে। বশিষ্ঠের (ব) ক্ষুদ্র নক্ষতটির নাম Alcor বা সওয়ার। Mizar থেকে এটি 11'5 মিনিট ব্রচাপের দারা বিচ্ছিন্ন (তুসনা করা যায়, চক্ষের ব্যাস হলো 31 মিনিট বৃত্তচাপ) আর পৃথিবী থেকে 80 আলোক বর্ষ দূরে অবস্থিত। খুব নিবিষ্টভাবে দেখলে খালি চোখেই এ:দর আলাদা করা যায়। 1908 সালে জানা যায়, সওয়ার নকতটি নিজেই একটি বর্ণালীয় যুগা। সমগ্র আকাশের উত্তর গোলার্ধে বশিষ্ঠ ই (ব) একমাত্র জটিল বর্ণালীয় যুগা, যা খালি চোখে দেখা সম্ভব। বশিষ্ঠের একটু দূরেই ছোট্ট নক্ষত্রটির নাম অরুদ্ধতী (অ), প্রাচীন উপাধ্যানে শ্বি বশিষ্ঠের স্ত্রী। এঁরা পরস্পরের খুব কাছাকাছি থেকেও কোন দিন মিলিভ হতে পারবে না। সপ্তর্ষিমগুলের শেষ নক্ষত্রটি মরিচি (ম) পৃথিবী থেকে 163 আলোক বর্ব দূরে অবস্থিত। বশিষ্ঠ (ব)ও মরিচি (ম)-কে একটি কাল্পনিক সরলরেখা দিয়ে যুক্ত করে রেখাটিকে আরও কিছুটা বর্ধিত করলে অতি উল্লেল ঈষং হলুদ রঙের স্বাতীনক্ষত্র (अ) বা Arcturus-এর ঠিকানা মিলবে। স্বাতী নক্ষত্রের (স্ব) ব্যাস সূর্যের ব্যাসের চেয়ে প্রায় 23 গুণ বড়। পৃথিবী থেকে স্বাতীর দূরহ 35 আলোক বর্ষ, আপেক্ষিকভাবে আমাদের বেশ কাছেই বলতে হবে। স্বাতীর (স্ব) মূল নক্ষমগুলটি হলো মুধলমগুল, অনেকটা গণার মত দেখতে। কয়েকটি বাড়্তি ক্ষীণ নক্ষত্র নিয়ে ল্যাটিন Bootes (বৃটিস) নক্ষত্রমণ্ডলের চেহারা হিন্দু জ্যোতির্বিভার মুগল বা মুদগর থেকে সামাভ্য ভিন্ন (চিত্রে মুৰলকেই দেখানো হয়েছে)। স্বাভীই (স্ব) মুবল বা Bootes-এর উজ্জল-তম নক্ষত্র। শুধু চোধে না দেখা গেলে জেনে রাখা ভাল, মুষলে যুগা-ভারার ছড়াছড়ি। সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হলো পৃথিবী থেকে 230 আলোক বর্ষ দ্রের নক্ষত্র, আরবী নাম Izar। হলুদ রঙের Izar আসলে নকত-ত্ররী। বড় দূরবীক্ষণ যন্ত্র দিয়ে এর যুগাটিকে এত স্থুন্দর দেখার যে, যুগাটিকে পুলচেররিমা (দারুণ স্থুন্দর) বলা হয়।

ঞ্বতারা (ধ) ও আরও ছয়টি কীণ নক্ষত্র নিয়ে লঘু সপ্তর্ষিমণ্ডল গঠিত। মণ্ডলটির অপর নাম Ursa Minor ও Little Bear বা ছোট ভালুক। সাতটি তারার মধ্যে ধ্রবভারা বা Polaris সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য। নক্ষত্রটির অপর নাম এীক ভাষায় সাইনোসুরা (Cynosura), যার অর্থ কুকুরের লেজ। গ্রুবভারা (ধ) পৃথিবী থেকে 470 আলোক বর্ষ দূবে ও এটি একটি চল-নক্ষ্ম (Variable Star)। 31.97 দিনে বা প্রায় এক মাসে এর উজ্জলতা 2:1 থেকে 2:2 তফাৎ হয়। আরও মন্ধার জিনিয হলো, আড়াই ইঞি ব্যাসের দ্রবীক্ষণ যন্ত্র দিয়ে গ্রুবভারায় একটি নক্ষত্র-যুগা, এমন कि—कृष्ठीय अकृषि यूगाःभे अक्षा करा यात्र। यात्री कार्ग अकृष्टि नाविकरमञ

সমুজ্ঞথাত্রার দিক নির্দেশক হিনাবে ধ্রুবভারার গুরুষ অপরিসীম। ভূমির কোনও বিন্দু ও প্রবতারার সংযোজক সরলরেখা ভূমির সঙ্গে যত ডিগ্রী কোণ উৎপন্ন করে, ভূমির সেই বিন্দু বা স্থানের অক্ষাংশও তত ডিগ্রী। সমু সপ্তর্বিমণ্ডলের ষষ্ঠ নক্ষতটি Pherkad পৃথিবী থেকে 180 আলোক বর্ষ দূরে আরও একটি নক্ষত্র ক্ষীণভাবে-ক্ষন্ত্র মিলে-মিশে একাকার হয়ে আছে প্রথমটির সঙ্গে, ষেটি নিজে পৃথিবী থেকে মাত্র 11 আলোক বর্ষ मृत्त्र (हिज अष्टेवा)।

প্রাথমিকভাবে এই তিনটি নক্ষত্রমণ্ডল দিয়ে আকান্দে কিছুক্ষণ তাকানো মুক্ত করা বায়। বলে রাধা প্রয়োজন, এর চেয়ে আরও বিস্ততভাবে অনেক কিছুই জানবার আছে।

সোমোন্তাথ গুৰু

স্মতি-কণিকা

কারো মেধা ও স্মৃতিশক্তি তীক্ষ হলে আমরা সবাই তাকে অলৌকিক শক্তি-সম্পন্ন বলে থাকি। অসাধারণ স্মৃতিশক্তিসম্পন্ন লোক পুথিবীতে খুব অল্লই জন্মেছেন। অন্য প্রতিভাবান ব্যক্তিদেরও অনেক সময় দেখা গেছে, তাদের স্মরণশক্তি প্রথর নয়। প্রতিভাও স্মৃতিশক্তি হটি সম্পূর্ণ ভিন্ন জিনিষ। প্রতিভার ব্যাপারটা অবশ্য এখনও অনেকে ঈশ্বরের আশীর্বাদ বলে মনে করলেও স্মরণশক্তিকে তাঁরা দেরূপ किছ भाग करदन ना।

কোনও কিছু স্থারণ করবার আগে স্থুস্পষ্ট তিন্টি ঘটনা ঘটে। প্রথমে মন্তিকে ভখাটা ঢোকে, সেধানে দেটা কমা হয় এবং পরে সেটা মনে পড়ে। এই ঘটনাগুলি পর পর ঘটে যায়, যদিও কেমন করে ঘটে তা সুস্পাষ্ট নয়। মাত্র কিছুদিন আগেও ধারণা ছিল, স্মরণের তথাগুলি বৈত্যতিক উপায়ে মস্তিকে সংরক্ষিত হয়।

মানুবের মস্তিক্ষকে অনেকটা কম্পিউটার মেসিনের সঙ্গে তুলনা করা চলে। হিসেব করে দেখা গেছে, একটা মানুষের স্মরণশক্তিকে কম্পিউটারে ধরে রাখতে গেলে যভটা মাাগ্নেটিক টেপ লাগবে, ভার পরিমাপ সারা পৃথিবীর পরিমাপের সমান।

মস্তিক্ষের এই স্মরণশক্তিকে পরিষ্কার করে বোঝাবার জন্তে তামাম ছনিয়ায় বড় বড় মস্তিক কাজ করে চলছে। সম্প্রতি বিজ্ঞানীরা বলছেন যে, স্থৃতিশক্তির ব্যাপারটা প্রকৃতপক্ষে একটি রাসায়নিক ঘটনা এবং এর স্বপক্ষে তাদের যথেষ্ট যুক্তিও আছে। প্রজনন-ক্ষমতা যদি কোষের কিছু অণুর ভিতরের নিউক্লিয়াসে থাকতে পারে, তবে সাধারণ স্মরণ শক্তিই বা মন্তিকের কিছু রাদায়নিক বস্তুর মধ্যে জমা থাকবে না কেন ?

স্থৃতিশক্তিকে ধরে রাধে যে সব রাসায়নিক পদার্থ, ভাদের আশ্বর্ধ উপায়ে বিজ্ঞানীরা মন্তিষ্ক থেকে কেবল পৃথকই করেন নি—কৃত্রিম উপায়ে এদের গবেষণাগারে উৎপাদন করতেও সক্ষম হয়েছেন। কয়েকজন বিজ্ঞানী মনে করেন, স্মরণশন্তিং আর. এন. এ. (R. N. A) অগুর মধ্যে সংরক্ষিত্ত থাকে। এই R. N. A অগু আবার প্রজননকার্যে D. N. A নিউক্লিক আাদিডের মাধ্যমে ভাদের দরকারী কাজগুলি সম্পন্ন করে। স্মরণশন্তি বিলুপ্ত হয়েছে, এরূপ কিছু লোককে R. N. A রাসায়নিকের সাহায্যে চিকিৎসা করে স্মুক্তর পান্তয়া গেছে। শুধুমাত্র R. N. A-ই নয়—বিজ্ঞানীরা মনে করেন, বিভিন্ন স্মরণশন্তি বিভিন্ন রাসায়নিকের মধ্যে নিহিত থাকে। ভাই বদি হয় ও ভাদের যদি পৃথক করা সন্তব হয় এবং কৃত্রিম উপায়ে গবেষণাগারে প্রস্তুত করা যায়, তবে ভার ফল হবে স্মৃন্তপ্রারী।

পার্থসারথি চক্রবর্তী*

•রসায়ন বিভাগ, ফুফনগর সরকারী কলেজ, ফুফনগর, নদীয়া।

স্কেলের সাহায্যে পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়

পদার্থের আপেক্ষিক গুরুষ নির্ণয়ের অনেক রকম পদ্ধতি আছে। কিন্তু এই সকল পরিচিত পদ্ধতিতে আপেক্ষিক গুরুষ নির্ণয়ের জন্ম বেশ কিছু সংখ্যক যন্ত্র-পাতির প্রয়োজন হয়। বিভিন্ন যন্ত্রপাতির মধ্যে উদস্থৈতিক তুলাযন্ত্র, আপেক্ষিক গুরুষ বোছল, হাইছ্রোমিটার, হেয়ার যন্ত্র প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য। ফলে এই সকল যন্ত্র-পাতির অভাবে আমরা পরীক্ষাগার ছাড়া অক্সত্র পদার্থের আপেক্ষিক গুরুষ নির্ণয় করিছে পারি না। কিন্তু নিয়ে বর্ণিত পদ্ধতিতে কোন রকম যন্ত্রপাতি বা বাটখারার সাহায্য না লইয়া কেবল একটি ক্ষেলের সাহায্যে অতি সহজে পদার্থের আপেক্ষিক গুরুষ নির্ণয় করা যাইতে পারে। নিয়ে কেবল জল অপেক্ষা ভারী ও জলে অজাব্য কঠিন পদার্থ এবং তরলের আপেক্ষিক গুরুষ কিভাবে স্কেলের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়, সেই সম্বন্ধেই আলোচনা করা হইল।

স্কেলের সাহায্যে জল অপেকা ভারী ও জলে অজাব্য কঠিন পদার্থ এবং ভরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্বয়ের জন্ম প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি হইল—(1) একটি স্কেল. (2) স্তা, (3) একটি জলপূর্ণ পাত্র, (4) একটি পরীক্ষাধীন ভরল পদার্থে পূর্ণ পাত্র, (5) পরীক্ষাধীন কঠিন পদার্থ, (6) একটি ভারী পদার্থ (পরীক্ষাধীন পদার্থের ওজনের কাছাকাছি ওজনের হো কোন কঠিন পদার্থ), (7) স্ট্যাণ্ড, (8) একটি দণ্ড (বড় স্কেলের অভাবে)।

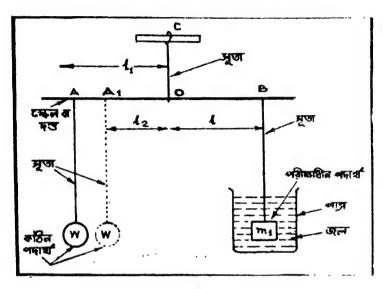
সমজায়তনের একটি প্রামাণিক পদার্থের তুলনায় কোন পদার্থ যভগুণ ভারী বা হাঙা, তাহাকে ঐ পদার্থের আপেন্দিক গুরুত্ব ৰলে। কঠিন ও তরল পদার্থের ক্ষেত্রে 4° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার বিশুদ্ধ জলকে প্রামাণিক পদার্থ ধরা হয়। স্কুতরাং কঠিন ও তরলের ক্ষেত্রে

$$=\frac{\mathbf{m}_1-\mathbf{m}_3}{\mathbf{m}_1-\mathbf{m}_2}$$

এইবার প্রথমে জল অপেক্ষা ভারী ও জলে অদ্রাব্য কঠিন পদার্থের আপেকিক গুরুত্ব নির্ণয়ের পদ্ধতি আলোচনা করা হইবে (1নং চিত্র এইব্য)। স্ট্যাণ্ডের C বিন্দু হইতে CO স্ভার দ্বারা AB স্কেল (বড় স্কেল সম্ভব না হইলে সরল দণ্ড) অমূভূমিকভাবে ক্লিভেছে। B বিন্দুতে পরীক্ষাধীন বস্তকে স্ভার দ্বারা বুলানো হইল। এখন স্কেলকে অমূভূমিক করিবার জন্ম পরীক্ষাধীন ওজনের কাছাকাছি ওজনের কঠিন পদার্থটি A বিন্দু হইতে স্ভার দ্বারা বুলানো হইল। এখন পরীক্ষাধীন বস্তকে একটি জলপূর্ণ পাত্রে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত করা হইল। ফলে পরীক্ষাধীন বস্তর উপর একটি উপর্বচাপ পড়িবে এবং স্কেল আর অমূভূমিক থাকিবে না। A বিন্দুতে ঝুলানো বস্তকে A₁-তে সরাইলে বেন পুনরায় স্কেল অমূভূমিক হইল। স্কেলের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যে AO, A₁O ও BO পাঠ করা হইল।

গণনা—মনে করিলাম AO=licm, AiO=licm, OB=lcm,

ধরা যাক, A হইতে ঝুলানো পদার্থটির ভর = W gm, বায়ুছে পরীক্ষাধীন কঠিন পদার্থটির ভর = m_1 gm. ও জলে নিমজ্জিত অবস্থায় কঠিন পদার্থটির ভর = m_2 gm.



1नर हिख

এখন সাম্যাবস্থায় O বিন্দুর চারিদিকে ভামক লইয়া প্রথম ক্ষেত্রে, $\mathbf{W} \times \mathbf{l}_1 = \mathbf{m}_1 \times 1 \cdots \cdots (1)$

ও দ্বিতীয় ক্ষেত্রে, $\mathbf{W} \times \mathbf{l}_2 = \mathbf{m}_2 \times \mathbf{l} \cdot \cdots \cdot \cdot \cdot \cdot (2)$

(1) + (2) করিয়া পাই,
$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

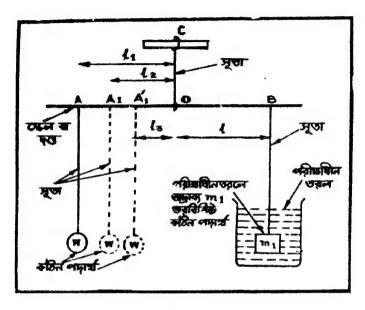
$$\vdots \qquad \frac{l_1}{l_1-l_2} = \frac{m_1}{m_1-m_2}$$

$$:$$
 কঠিন পদার্থের আপেকিক গুরুত্ব $\left(=rac{m_1}{m_1-m_2}
ight)=rac{l_1}{l_1-l_2}$

একণে স্বেল হইতে সহজে l_1 ও l_2 -র মান অর্থাৎ AO ও A_1O -র মান নির্ণয় করিয়া অতি সহজে পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণীত হইবে।

একণে ভরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয়ের পদ্ধতি সংক্ষেপে আলোচনা করা হইতেছে (2নং চিত্র অফিনা)। পূর্বের মত m_1 ভরবিশিষ্ট বস্তু:ক জলে নিমজ্জিত করিয়া স্কেগকে অনুভূমিক করিবার পর বস্তুটিকে পরীক্ষাধীন ভরল পদার্থে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত করা হইল। স্কেলটিকে অনুভূমিক করিবার জন্ম ভারটিকে A_1 বিন্দুতে সরানো হইল। A_1 তি-এর পাঠ লওয়া হইল।

একেতে মনে করিলাম, $A_1O=l_3cm$ ও তরল পদার্থে নিমজ্জিত অবস্থায় ভর= m_3 gm । এছলেও সাম্যাবস্থার জন্ম O বিন্দুর চারিদিকে ভ্রামক লইলে,



2ৰং চিত্ৰ

$$W \times l_1 = m_1 \times l \cdot \cdots \cdot (3)$$

$$\mathbf{W} \times \mathbf{l}_2 = \mathbf{m}_2 \times \mathbf{1} \dots (4)$$

$$W \times l_3 = m_3 \times 1 \cdot \cdots \cdot (5)$$

(3) - (5) कि दिशा शिहे,
$$(l_1 - l_3)W = (m_1 - m_3) \times 1.....(6)$$

(3) - (4) করিয়া পাই,
$$(l_1 - l_2)W = (m_1 - m_2) \times 1 \cdots (7)$$

(6)
$$\div$$
 (7) করিয়া পাই, $\frac{l_1-l_3}{l_1-l_2} = \frac{m_1-m_3}{m_1-m_2}$

: ভরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুদ্ধ
$$\left(=\frac{m_1-m_3}{m_1-m_2}\right)=\frac{l_1-l_3}{l_1-l_2}$$

কিন্তু l_1 , $l_2 ext{ 'e } l_3$ -এর মান ক্ষেল হইতে পাওয়া যাইবে। ফলে অভি সহজে ভরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করা যাইবে।

শ্রীনিকৃষ্ণবিহারী ঘোড়াই

পারদশিতার পরীকা

পদার্থবিভায় ভোমার পারদর্শিতা কেমন, তা বোঝবার জ্বন্থে নীচে 5টি প্রশ্ন দেওয়া হলো। প্রতিটি প্রশ্নের নম্বর 20। উত্তর দেবার জ্বন্থে মোট সময় 2 মিনিট। চেন্টা করে দেখোদিকিনি, মোট 100-এর মধ্যে তুমি কত নম্বর পাও।

1. কোন্ট ঠিক বলো---

সূৰ্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে সময় লাগে প্ৰায়

- (ক) ৪ সেকেও
- (খ) 1 মিনিট
- (月) 8年時 10 (五)
- 2. কোন্ মাধামটিভে আংলার গভিবেগ সবচেয়ে বেশী ?---
 - (本) 新門~
 - (খ) কাচ
 - (গ) হীরা
- 3. কোন্ পদার্থটির বৈজ্যতিক বেশধ সবচেয়ে কম (অর্থাৎ বিজ্যৎ-পরিবাহিতা স্বচেয়ে বেশী) !—
 - (ক) রপার্
 - (খ) ভামা
 - (গ) আলুমিনিয়াম
- 4. क्वान्ति खरश-रिम्धा अवराध कम !--
 - (ক) আলো
 - (খ) বেতার-তরঙ্গ
 - (গ) এক্স্-রশ্মি × X-RAY
- 5. কোন্টি ঠিক বলো—
 - (ক) নিউট্রনের ভর প্রোটনের ভরের চেয়ে বেশী
 - (४) निউद्धेत्नत्र ভत्र त्थावित्नत्र ভत्तत्र रुरह्म कम
 - (গ) নিউট্রনের ভর ও প্রোটনের ভর সমান

(উভরের অতে 122नः गृष्ठी দেব)

ত্ৰদ্মানন্দ দাশগুপ্ত ও করন্ত বন্তু*

কুত্রিম রক্ত

কৃত্রিম রক্ত শুনে নিশ্চয়ই তোমনা অবাক হচ্ছ, তাই না ? মামুষের দেহে অসংখ্য শিরা, উপশিরার মধ্য দিয়ে যে লোহিত্বর্ণের তরল পদার্থটি সর্বদা প্রবাহিত হয়ে প্রাণের স্পাদনকৈ সঞ্জীব করে রেখেছে, তা যদি কৃত্রিম উপায়ে সংশ্লেষণ করা সম্ভব হয়, তাংলে অবাক হবার কথা বৈকি i

বক্ত একটি অতি প্রয়োজনীয় বস্তু, যা গুরুতর পরিস্থিতিতে গুপ্পাপ্য হয়ে উঠে মানুষের জীবনাশস্কার সৃষ্টি করে। হাসপাতালে গুর্ঘটনা-কবলিত ও বিভিন্ন অস্ত্রোপচারের রোগীর জক্ষে রক্তের বিপুস চাহিদা অনেক সময় চিকিৎসকদের কাছেও সমস্তা রূপে দেখা দেয়। যদিও বিভিন্ন রাড-ব্যাঙ্কে মানুষের রক্ত সংক্রেণের বিজ্ঞানসম্মত স্থ্যবস্থা রয়েছে, তবু প্রয়োজনের তুলনায় তা খুবই নগণ্য। মানুষের দেহাভ্যস্তরে হাৎপিও, ফুস্ফুস, যক্তং, মূত্রাশয় প্রভৃতিকে সক্রিয় রাখবার জ্বে 240 থেকে 300 আউন্স রক্তের প্রয়োজন। এই সব কারণে দীর্ঘদিন ধরে সারা বিশ্বের বৈজ্ঞানিকেরা কৃত্রিম রক্ত উদ্বাবনের অর্থাৎ রক্তের সকল গুণসম্পন্ন একটি রাদায়নিক তরল পদার্থ সংশ্লেষণের জ্বন্থে গবেষণা করে আসছেন।

বেশ কয়েক বছর আগে কার্বন এবং ফ্লোরিনের ধৌগ ফ্লোইোকার্বনকে রক্তের পরিপ্রক হিসাবে ব্যবহারের কথা ভাবা হয়েছিল। এই ফ্লোরোকার্বন ধৌগটি রাদায়নিক ধর্মের বিচারে সম্পূর্ণ নিজ্ঞিয় এবং জবীভুত গ্যাস প্রচুর পরিমাণে শোষণ কয়তে সক্ষম।
য়ক্তের হিমোগ্লোবিন অণ্র মতই এগুলি দেহের বিভিন্ন টিম্থ বা ভদ্ধতে অক্সিজেন সরবরাহ করতে পারে।

সম্প্রতি আমেরিকার যুক্তরাষ্ট্রের সিনদিনাটি মেডিক্যাল সেন্টারের খ্যাতনামা গবেষক অধ্যাপক লেল্যাণ্ড সি, ক্লার্ক ক্লোরোকার্বন নিয়ে ব্যাপকতর গবেষণা করেছেন। অধ্যাপক ক্লার্ক একটি কুকুরকে নিয়ে এক অভ্তপুর্ব পরীক্ষার সাফল্য লাভে সক্ষম হয়েছেন। তিনি কুকুরটির দেহের পঞ্চাল লতাংশ রক্ত নিদ্ধান্দন করে নিয়ে তার গবেষণালক ক্রিম রক্ত তার দেহে প্রবিষ্ট করিয়ে দিয়ে প্রায় এক বছর কাল তাংক বঁ চিয়ে রেখেছিলেন। এই এক বছরের মধ্যে ক্রিম রক্তের প্রভাবে কুকুনটির দেহে কোনরূপ বিরূপ প্রতিক্রিয়ার স্বৃত্তি হয় নি। অধ্যাপক ক্লার্ক প্রথমে ক্লারোকার্বনের সঙ্গে লিখে লবণজল ও মুকোজ নিধারিত পরিমাণে মিশিয়ে এক অসমসন্ত মিপ্রাণ প্রক্রেত্ত করেন। অভঃপর এই মিশ্রণটির সঙ্গে কোন পরিশোধক রাদায়নিক মিশ্রিত করে আল্ট্রাসনিক শব্দ-ভরঙ্গের উপন্থিতিতে প্রচন্ধভাবে আলোড়িত করা হয়, যার কলে ভৈরি

হয় ছধের মত সাদা তৈলাক্ত একটি তরল পদার্থ। এই তরল পদার্থের মধ্যে ভেসে বেড়ায় লক্ষ লক্ষ ফ্লোরোকার্থন অণু। এই সব ফ্লোরোকার্থন অণুর এক-একটির আকার রক্তের লোহিত কণিকার (RBC) এক-দশমাংশ মাত্র।

এই কৃত্রিম রক্ত দেহের মধ্যে প্রবিষ্ট করাবার ঠিক পূর্বে মিশ্রাণটির মধ্য দিয়ে বিশুদ্ধ অক্সিজেন গ্যাস চালনা করা হয়, যার ফলে ফ্লোরোকার্বন অণুগুলি প্রচুর পরিমাণে অক্সিজেন শোষণ করে নেয়। সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য ব্যাপার হলো—ক্লোরো-কার্বন অণুগুলি সাধারণ রক্তকাপকা অপেক্ষা অনেক বেণী পরিমাণে অক্সিজেন শোষণ ও সরবরাহ করতে পারে।

কৃত্রিম রক্ত নিয়ে প্রথম দিকের গবেষণায় এই কৃত্রিম রক্ত প্রাণিদেহে মাত্র এক ঘণ্টাকাল অক্সিঞ্জেন সরবরাহ করতে পারতো। কিন্তু বর্তমান গবেষক-বিজ্ঞানীরা বলছেন, এই সময়কালকৈ অনেক বেশী দীর্ঘায়িত করা সম্ভব হয়েছে। রক্তস্রোত থেকে ফ্লোরোকার্বন অণু ছ-দিনের মধ্যে অন্তহিত হয়—পুব সামাক্ত সংখ্যক অণু দেহের বিভিন্ন অংশে থেকে যায়, কিন্তু তারা কোন ক্ষতিকর প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করে না।

क्लार्याकार्यन निरम् शरव्यका अथना त्मव रम नि वतः वना हत्न शृक्षिक शरव्यका এবার স্থক্ষ হয়েছে। এই গবেষণার ভবিষ্যতের উপর নির্ভর করছে রক্তের স্বরংসম্পূর্ণ প্রতিস্থাপক কুত্রিম কোন রাসায়নিক সভাই একদিন পাওয়া যাবে কিনা। প্রকৃত-পক্ষে যদি কোন দিন এই গবেষণায় পরিপূর্ণ সাফল্য আসে, ভাহলে এই কৃত্রিম রক্ত ব্লাড-ব্যাকে সংরক্ষিত মামুষের দেহ থেকে নিকাশিত রজের চেয়ে শ্রেষ্ঠাকের দাবী করবে। এর প্রথম কারণ হলো—এই কুত্রিম রক্তকণিকাগুলি আসল রক্ত কণিকার চেয়ে আয়তনে অনেক ছোট হওয়ায় কোন কারণে সঙ্চিত অতি স্ক্ল কৈশিক রক্তবহা নালীর মধ্য দিয়ে এগুলি অনায়াদে যাভায়াত করতে সক্ষম হবে, যার ফলে রক্ত চলাচলে বিদ্ন সৃষ্টির নিদারুণ জটিপতা থেকে মুক্তি পাওয়া যাবে। দ্বিতীয়ত: সংশ্লেষিত রক্ত উৎপাদনের ব্যৱও অনেক কম হবে। বাস্তবিক পক্ষে মানুষের দেহ খেকে নিকাশিত রক্ত বিজ্ঞানসমত পদ্ধতিতে সংরক্ষণ ইত্যাদির ব্যরের এক-স্তুর্থাংশ হবে কুত্রিম রক্ত সংশ্লেষণের ব্যয়। সঙ্কটের মৃহুর্তে অর্থাৎ যখন বোগীর দেহে বাইরে থেকে রক্ত সরবরাহের জ্বুরী প্রয়েজন, সে সময় রক্ত পাওয়া গেলেও ভার সঠিক শ্রেণী-বিভাগ করা এবং সঠিক শ্রেণী বা গ্রাপের রক্ত পাওয়া এক সমস্থা। এই কৃত্রিম রক্তের ক্ষেত্রে কোনরূপ শ্রেণী-বিভাগের প্রয়োজন হবে না এবং পবেবক-বিজ্ঞানীরা আশা করছেন, এই কৃত্রিম রক্ত প্রস্তুতির পর সহজ পদ্ধতিতে দীর্ঘদিন অবিকৃত রাখা সম্ভব হবে।

উত্তর

(পারদর্শিভার পরীক্ষা)

1. (引)

পৃথিবী থেকে পূর্বের দূরত্ব মোটাষ্টিভাবে 15 কোটি কিলোমিটার এবং শৃক্ত স্থানে আলোর গতিবেগ লেকেণ্ডে 3 লক কিলোমিটার। স্বভরাং পূর্ব থেকে পৃথিবীতে আলো আলতে সময় লাগে $15 \times 10^7/3 \times 10^5 = 500$ লেকেণ্ড অর্থাৎ ৪ মিনিট 20 লেকেণ্ড। মোটাষ্ট হিলাবে এটাকে ৪ মিনিট বলে ধরা হয়।

2. (本)

िकान याधारमञ्ज्ञ প্রতিসরণাম (Refractive index)

শুন্ত ছানে আলোর গতিবেগ মাধ্যমটিতে আলোর গতিবেগ

স্তরাং বে মাধ্যমের প্রজিসরণাক ক্ম, তাতে আলোর গতিবেগ বেশী। জল, কাচ ও হীরার প্রতিসরণাক হচ্ছে বধাক্রমে 1.3, 1.5-2.0 ও 2.4। তিন্টি মাধ্যমের মধ্যে জলের প্রতিসরণাক্ত স্বচেরে কম হওয়ার জনেই আলোর গতিবেগ স্বচেরে বেশী।

3. (す)

্ এক ঘন সেণ্টিনিটারের হিসাবে রূপা, তামা ও আ্যাল্ফিনিয়ামের বৈছ্যতিক রোধ হচ্ছে যথাক্মে 1.7×10^{-6} ওছ্ম্, 1.8×10^{-6} ওছ্ম্ ও 2.9×10^{-6} ওছ্ম্।

4. (1)

্বিতার তরকের তরক-দৈর্ঘ্য করেক মিটার থেকে করেক শত মিটার পর্যন্ত হতে পারে। আলোর তরক-দৈর্ঘ্য হলো করেক হাজার আগংক্টম (এক আগংক্টম — 10⁻⁸ সেন্টিমিটার)। এক্স্-রিখির তরক-দৈর্ঘ্য এক আগংক্টমের ভরাংশ থেকে করেক আগংক্টম পর্যন্ত সোরে।

5. (す)

িনিউটনের ভর-1.674×10⁻²⁴ প্র্যাম ও প্রোটনের ভর—1'672×10⁻²⁴ প্র্যাম। প্রাম্মভঃ উল্লেখ্য যে, মৃক্ত নিউট্র স্থায়ী কণা নয়; কালক্রমে একটি নিউট্র ভেক্ষে গিরে একটি প্রোটন, একটি ইলেক্ট্র ও একটি আ্লান্টিনিউটিনোর স্থাই হয়।

প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন 1.: উচ্চ কম্পনান্ধবিশিষ্ট শব্দ বা আলট্রাসাউগু কিভাবে চিকিৎসা-বিজ্ঞানে কাল্পে লাগে ?

কৰিতা চৌধুরী, বহরমপুর,

প্রশ্ন 2. । শনিগ্রহের বলয় সম্পর্কে কিছু জানতে চাই।

শ্যামলকুমার দত্ত, ঢাকা,

প্রাম্ন 3. : ফল পাকবার দঙ্গে দঙ্গের ফাদ ও রঙের পরিবর্তন এবং শুমিষ্ট গদ্ধের উৎপত্তির কারণ কি ?

দীপদর দত্ত, কলিকাডা-12

উত্তর 1. : চিকিৎসা-বিজ্ঞানের ক্ষেত্রে এজ-রে ও ক্রেডিও আইসোটোপের ব্যবহার বর্তমানে সকলেরই স্থপরিচিত। কিন্তু বর্তমানে এগুলি ছাড়াও বিজ্ঞানীরা চিকিৎসার ক্ষেত্রে উচ্চ কম্পনাহবিশিষ্ট শস্ত্র বা আলট্রাসাইও কাজে লাগাছেন। এই আলট্রাসনিক শব্দ-ভরক্তকে শরীরের অভান্তরে পাঠানো হয়। বিজ্ঞানীরা এমন সমস্ত যন্ত উদ্ধাৰন করেছেন, যাদৈর সাহায়ে এই প্রেরিড শব্দ-ভরঙ্গের প্রতিফলিত সঙ্কেতকে চিত্রাকার দেওয়া যায়। চিত্রাকার সঙ্কেতগুলি পর্যবেক্ষণ করে শরীরের অভ্যস্তরের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের অবস্থা নির্ণয় করা যায়। চিকিৎসকেরা অনেক সময় এক্স-রে অথবা রেডিও আইসোটোপ ব্যবহার নিরাপদ মনে করেন না। কারণ এক্স-রে অথবা রেডিও আইসোটোপের বিচ্ছবণ কোনও কোনও ক্ষেত্রে ক্ষতিসাধন করে। গর্ভাবস্থায় ও শিশুদের ক্ষেত্রে এগুলি প্রযোজা নয়। এই সমস্ত ক্ষেত্রে চিকিৎসকেরা আলট্রাদাটও ব্যবহার করেন। গ্রৎপিও সংক্রাম্ব রোগ নির্ণয়ের ক্ষেত্রে আগ্রাসনিকের ব্যবহার চলছে। রেডিও আইসোটোপ ব্যবহার করে শরীরের ক্যান্সারপ্রস্ত অংশের কোষগুলিকে ধ্বংস করা হয়ে থাকে। বর্তমানে আলট্রাসাউও প্রয়োগ করে চিকিৎসকেরা ক্যান্সারগ্রস্ত কোষ ধ্বংস করতে ৰক্ষম হয়েছেন। এছাড়া মূত্রাশয় ও পিতকোবে জমা হওয়া পাথর উচ্চ কম্পনাত্রবিশিষ্ট শব্দ প্রারোগে শুঁড়া করা অনেক কেত্রে ফলপ্রাস্ হয়েছে। মানসিক রোগের কেত্রেও এর প্রায়ের মস্তিকের বিশেষ কতকগুলি সায়ুকে নফ করে উপকার পাওয়া গেছে।

উত্তর 2, : সৌরমগুলে সমস্ত গ্রহ-উপগ্রহের মধ্য থেকে শনিগ্রহকে সহজেই আলাদা করে চেনা যায়, ভার বলয়ের উপস্থিতির জল্ঞে। কারণ, শুধুমাত্র শনিগ্রহ ছাড়া জল্ঞ কোন গ্রহ বা উপগ্রহের বলয় নেই। এই বলয় হচ্ছে শনিগ্রহের বিষুব্তলের সমান্তরালে অবস্থিত তিনটি বলয়ের সমষ্টি, বেগুলি ঐ গ্রহের চারণিকে আবিভিত হচ্ছে। বলরগুলির প্রস্থ এদের বেধের তুলনায় অনেক বড়। তিন্টি বলয়ের প্রস্থের যোগফল প্রায় 42 হাজার মাইলের মত। এদের বেধ মোটাম্টিভাবে 20 মাইলের কাছাকাছি।

বিজ্ঞানীমহলে এই বলয়গুলির গঠন-প্রকৃতি সম্বন্ধে চুটি ভিন্ন মন্তবাদ প্রচলিত আছে। প্রথম মতবাদ অমুসারে বলয়গুলি হচ্ছে একটানা কঠিন পদার্থ দিয়ে তৈরি এবং দ্বিতীয় মতবাদ অমুযায়ী এগুলি কুজ কুজ বহু কণার ঘনিষ্ঠ সমাবেশ। বৈজ্ঞানিক যুক্তি ও তত্ত্বের সাহায়ো জানা যায়, যদি বলয়গুলি কুড় কুড় বহু কণার সমাবেশে হৈতির হয়ে থাকে, তবে বলয়ের ভিতর দিকের কণাগুলির গড়িবেগ বলয়ের বাইরের দিকের কণাগুলির গতিবেগের চেয়ে বেশী হবে। বর্ণালীবীক্ষণ যন্তের সাহায্যে বর্ণালী-রেখার সরণ পরিমাপ করে পৃথিবী থেকেই শনির বলয়ের বাইরের ও ভিতরের অংশের গতিবেগ নিধারণ করা যায়। 1895 সালে বিজ্ঞানী কীলার ও পরে বিজ্ঞানী ডেস্লাণ্ডারস্ বর্ণালীবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে বলয়ের ভিতরের ও বাইরের অংশের বেগ নির্ণয় করে দেখান যে, ভিতরের অংশের বেগ বাইরের অংশের বেগের তুলনায় বেশী। অতএব কীলার ইত্যাদির পরীক্ষায় এই ধারণাই হয় যে, বলয়গুলি কলিকাদমষ্টির দ্বারা গঠিত।

অনেক বিজ্ঞানী মনে করেন, বলয়গুলি হচ্ছে উপগ্রহ সৃষ্টির প্রথম অবস্থা, অর্থাৎ পৌরমণ্ডলের সমস্ত গ্রহ-উপগ্রহই প্রাথমিক অবস্থায় বলয় ছিল এবং পরে এই বলয়ের কণাগুলি একত্রিত হয়ে গ্রহ বা উপগ্রহে রূপান্তরিত হয়েছে। আবার অনেকের ধারণা অরুযায়ী এই বলয় হচ্ছে, অধিক আকর্ষণের প্রভাবে গুঁড়িয়ে যাওয়া শনির নিকটতম উপগ্রহের ধ্বংসাবশেষ। তবে বলয়গুলির উৎপত্তি সম্বন্ধে কোন ধারণা ঠিক, ভা এখনও সঠিকভাবে জানা যায় নি।

উত্তর 3. : কাঁচা থেকে পাকা অবস্থায় যাবার সঙ্গে সঙ্গে ফলের মধ্যে কডকগুলি রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে ও ফলের পরিপাকক্রিয়ার মাত্রা বৃদ্ধি পান্ন। রাসায়নিক পরিবর্তনই মূলত: কাঁচা ও পাকা ফলের স্বাদের তারতম্যের জক্তে দায়ী। আপেল, ক্তাসপাতি ইত্যাদি ফলের মিউতা এদের ফুক্টোজ শর্করার উপস্থিতিরই জকে। দেখা গেছে যে, আপেল, ফাসপাতি ইত্যাদি পাকবার সঙ্গে সঙ্গে এদের শর্করার পরিমাণ বাড়ে ও খেতসারের পরিমাণ কমে। কাঞ্চেই ফলের মিষ্টতাও বৃদ্ধি পার। পাকা কলাতেও গ্ল কোজ, ফ্রুক্টোজ প্রভৃতি শর্করার পরিমাণ প্রচুর বৃদ্ধি পায়।

অধিকাংশ ফলের পাকবার সময় খাসক্রিয়ার ক্রত বৃদ্ধি ঘটে। ফলের খাসকার্যের জন্মে শর্করার ক্ষর হয়। এই কারণে ফলের মিষ্টতাও কমে যায়। সেই জন্মে দেখা যায় বেশী পাকা কলা বা আমের মিষ্টতা অপেকাকৃত কম। টক্**জাতী**র ফ**লে অয়ের পরিমাণ** বেড়ে যাওয়ায় এগুলি পাকা হলেও টক্ লাগে। এই কারণে কাঁচা পাতিলেব্র চেয়ে পাকা পাতিলেবু বেশী টক।

ফল পাকবার সময় কোনও কোনও ফলে কারোটিনের পরিমাণ বৃদ্ধি পার

আবার কোন কোনও ফলে ক্লোরেফিলের পরিমাণ কমে যার। ক্লোরেফিল কমে যাবার কলে কাঁচা ফলের সবৃত্ব রং নষ্ট হতে থাকে এবং ক্যারোটিন বৃদ্ধি পাওয়ার দক্ষণ কলের রং হল্দে ভাব ধারণ করে। তবে সব ফলের ক্ষেত্রেই যে ক্লোরেফিলের পরিমাণ কমবে বা ক্যারোটিনের পরিমাণ বাড়বে, তা নয়। এছাড়াও ফলের রঙের জতে নানা প্রকার ফেনোলিক যৌগ, জ্যাত্বেফিল, ক্লোভোনরেভ, আ্যাস্থোলারানিন ইত্যাদি পদার্থগুলি দায়। বিশেষ রঙের প্রভাব ফলের গায়ে আপতিত আলোর তরঙ্গ-দৈর্ঘা, তীব্রতা ইত্যাদির উপর নির্ভর করে।

পাক। ফলের সুমিষ্ট গন্ধের জন্মে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ দায়ী। বিভিন্ন ফলের বে গন্ধ আমরা পাই, তা বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের সংমিশ্রণে উদ্ভূত। এই রাসায়নিক পদার্থ গুলির মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন রকমের আলেকোহল, আলেডিহাইভ, কিটোন, এফার, ইথিলিন, টারপিন ইত্যাদি।

খ্যাৰস্থলার দে+

हैनिणिष्ठिष्ठे अर विভिध-विजित्र आर्थ है लिक्येनिक, विकान करनक, क्रिकांछा-9

শোক-সংবাদ

পরলোকে বীরেন্দ্রনাথ মৈত্র

বাঙালী প্রভিন্তিত ও পরিচালিত খ্যাতনাম। রাসায়নিক শিলপ্রতিষ্ঠান ক্যালকাটা কেমিক্যাল কোম্পানীর অন্ততম প্রতিষ্ঠাতা প্রীবীরেক্সনাথ মৈলে গত 31শে ডিসেম্বর 84 বছর বন্ধসে পরলোক-গমন করেছেন।

বীরেজনাথ 1888 সালে 17ই সেপ্টেখর রাজ্বণাছীতে জন্মগ্রহণ করেন। তিনি সেণ্ট জেডিয়ার্স কলেজ থেকে এক-এ পরীকা পাশ করবার পর প্রেসিডেজি কলেজে বি. এস-সি ক্লাসে জডি ছন এবং ঐ কলেজ থেকেই কলিকাভা বিশ্ববিভালরের নবপ্রবর্তিত এম. এস-সি কোর্সের প্রথম ছাত্রদলের জন্ততম রূপে 1910 সালে রসায়নশাল্রে ডিগ্রী লাভ করেন। তিনি বি. এস-সি ক্লাসে জার্চার্য জগুলীশ্রম্য এবং

এম. এস-সি ক্লাশে আচার্য প্রফ্লচজের ছাত্র ছিলেন। এম. এস-সি পরীকা পাল করবার পর তিনি শিবপুর ইঞ্জিনীয়ারিং কলেজে রসায়নশাল্লের লেক্চারার হিসাবে কিছুকাল কাজ করেন।

আচার্ব প্রফ্রচজের অন্থপ্রেরণার একটি
শিল্পপ্রিভিন্ন গড়ে তোলবার উদ্দেশ্যে বীরেজনাথ
অপর ছ-জন সহবোগী প্রীধগেজচজ্ঞ দাশ ও
অধ্যাপক রাজেজনাথ সেনের সক্ষে মিলে মাত্র
9000 টাকা মূলধন নিয়ে 1916 সালে ক্যালকাটা
কেমিক্যাল কোম্পানীর গোড়াপন্তন করেন।
আজ তা এক বিরাট শিলপ্রভিন্তানে পরিণত
হল্লেছে। বর্তমানে এই কোম্পানীর উৎপন্ন ক্রয়ন
শুলির বিক্রমের মোট পরিমাণ প্রান্ত ব কোটি
টাকা। বীরেজনাথের ছই সহযোগীর মধ্যে
অধ্যাপক রাজেজনাথ সেন পরলোকগমন করেন

1936 সালে এবং ধণেজচক্ত দাশ 1965 সালে। বীরেজনাথ 1967 সাল পর্বস্ত ম্যানেজিং ডিরেটর-রূপে কোম্পানীর কার্য পরিচালনা করেছিলেন



वीदब्रमनाथ देवज

এবং তারপর কোম্পানীর উপদেষ্টারূপে কাজ করেন ও 1971 সালের জুলাই মাসে অবসর গ্রহণকরেন।

কোম্পানীর কাজে সম্পূর্ণরূপে আত্মনিয়োগ कद्रालं वीरवासनाथ वह अक्रमूर्न अधिक्रीतनव কাজে সক্ৰিয় অংশগ্ৰহণ করতেন! তিনি জাপান ও দুৱপ্রাচ্য ভ্রমণ করেন। খল ইতিয়া ম্যাম-क्यांकादान ब्यादनानित्त्वनन, हेखिदान लाग व्याख देखालदेखिक ध्यकान व्याप्तानित्यनन, এসেলিবাল আরেল আ্যাসোসিরেশন অব ইঞ্চিয়া এবং ইনপ্টিটিউশন আফ কেমিণ্টস-এর তিনি সভাপতি ছিলেন। তিনি ইণ্ডিয়ান কেষিক্যাল সোসাইটির ফেলো, ইণ্ডিয়ান সায়েন্স নিউজ আাদোদিরেশনের কার্যকরী সমিতির সদস্য এবং वांगिती कार्यत अकस्त विनिष्टे मण्ड हिल्ला তা ছাতা রাসাহনিক শিল্পকোন্ত বহু সরকারী ও বেসরকারী প্রতিষ্ঠানের সঙ্গে তিনি যুক্ত किलन। वजीव विकान श्रीवरमत कर्मश्राहरीय প্রতি তার বিশেষ সহাত্ত্তি ছিল এবং 1961 দালে পরিষদের ত্রোদশ প্রতিষ্ঠা-বার্বিকীতে প্রধান অভিধিরণে উপস্থিত থেকে তিনি গৃহ-निर्माण जश्वित एए हास्त्र होका मान करतन।

त्र. व.

विविध

কলিকাতায় ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম অধিবেশন

কলিকাতার বিশ্ববিভালরের আমন্ত্রণে 20শে হইতে 23শে কেন্দ্ররারী পর্যন্ত ভারতীর বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম অধিবেশন রবীক্ত সদন, বিজ্ঞান কলেজ এবং বস্থা বিজ্ঞান মন্দিরে অন্তর্ভিত হইবে। এই সম্মেশনের উবোধন করবেন কেন্দ্রীর পরিক্রনা মন্ত্রী শ্রী শিন স্থ্রাক্যাম। কুত্রিদ উপগ্রহের মাধ্যমে ভারতের বৈদেশিক যোগাযোগ ব্যবস্থা

পুণার কাছে আরভিতে প্রথম ভূকেলটি হাপনের গলে সলে ভারতের বৈদেশিক বোগা-বোগ ব্যবহার ক্ষেত্রে এক নতুন বুগের ক্রেন। হরেছে। গভ 26শে ক্ষেত্রারী ভারত ও আট্র-লিয়ার মধ্যে কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে এই নতুন বোগাবোগ ব্যবহা ভাগু হরেছে। বিগত করেক যাসে 30টি চ্যাপেল বসানে।
হরেছে। হাই-ক্রিকোরেলি থেডিও সিটেমের
মাধ্যমে আগে বে সব তার, টেলিকোন ও টেলেক্স
সার্তিস চালু ছিল, তার মধ্যে অনেকগুলিই এখন
ক্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে চলছে।

ভারতের সংক্ষ এখন অস্ট্রেলিয়া, বাহেরিন, জাপান, কেনিয়া, ক্যায়েত, মালরেলিয়া, সিজাপুর, স্ইজারল্যাও, বুটেন, মালিন যুক্তরাট্র এবং পশ্চিম ভার্মেনীর ক্লমে উপশ্রহের মাধ্যমে টেলিফোন সংযোগ রয়েছে। টেলেয় এবং টেলিগ্রাম ব্যবহা অট্রেলিয়া, জাপান, রটেন, মার্কিন যুক্তরাট্র, পশ্চিম জার্মেনী, ইটালী এবং অস্তিয়ার সম্প্রদারিত হয়েছে। এতদিন পর্যন্ত ওভারসীজ কমিউনিকেশন সার্ভিস হাই-ফ্রিকোরেলি রেভিওর মাধ্যমে আন্তর্জাতিক টেলি-যোগালোগের ব্যবহা করতেন। কিন্তু আরমনমণ্ডলের গগুগোলের দক্ষণ টেলিসংযোগে ব্যাঘাত ঘটতো। ক্রমে উপগ্রহের মাধ্যমে টেলি-যোগালোগের ক্ষেত্রে এই ক্রটি দ্র করবে এবং একেশে দিবারাক্র স্বাধ্নিক উচ্চ মানের টেলি-বোগালোগ ব্যবহা গড়ে তুলবে।

আরভির ভ্কেন্সট স্থাপনের ব্যর হ্রেছে ৪ কোটি টাকা। এর মধ্যে সাজসংগ্রাম আমদানী বাবদ বৈদেশিক মুদ্রার ব্যর হ্রেছে প্রার 3 কোটি টাকা। আরভি ভ্কেন্সটির সঙ্গে বোঘাইরের বিদেশ স্কার ভবনের আন্তর্জাতিক এক্সচেপ্রের মাইজো-ওরেভ সংযোগ ররেছে। পশ্চিম্ঘাট পর্বভ্যালায় এই কেন্সের ভিনটি উপকেন্স (রিপিটার টেশন) ররেছে। এই সংযোগটি প্রার 140 কিলোমিটার মূর্দ্ধ পর্বন্ধ বিশ্বত।

বর্তমাম বছরের প্রথম দিকে বিদেশ স্কার ভবনের আধা-শবংক্তির আন্তর্গতিক টেলিফোন একচেঞ্চট বসাবার কাজ শেব হলে বোঘাইরের একজন টেলিফোন অপারেটর বিদেশের অনেক দেশের সজে সরাসরি ভারাল করে টেলিফোন সংযোগ খাপন করতে পারবে। ৰিতীর ভূকেন্সটি উত্তরাক্ষণে স্থাপনের প্রতাব করা হয়েছে। 1974-75 সাল থেকে টেলি-সংবাগ বৃদ্ধির আহমানিক হিসাবের সলে সক্ষতি রেখে এই দিতীর ভূকেন্সটি অতিরিক্ত আন্ধাতিক টেলিসংবোগের প্রয়োজন মেটাবে এবং প্রয়োজনমত আর্ডি ভূকেন্সের পরিপ্রক হিসাবে কাজ করবে। পার্মাণ্যিক শক্তি দপ্তর মার্কিন মহাকাশ গবেষণা সংস্থার ক্রিম উপত্যহ ব্যবহার করে এই ভূকেন্সের মাধ্যমে অপারেশনাল টেলিভিসন সম্পর্কে পরীক্ষা-নিরীকা চালাখে।

এই ব্যাপারে বিভাগীর কারিগনী কমিটর স্থাবিশক্ষমে দেরাগ্নের কাছে একটি জারগা ঠিক করা হরেছে। ওভারসীজ কমিউনিকেশন সার্ভিদের প্রকল্প বিশেষ্ট অন্থানী এই ভূ-কেপ্রের প্রধান কেল্পটি স্থাপিত হবে দেরাগ্নের কাছে এবং টার্মিনাল জ্বনটি গড়ে উঠবে নয় দিলীতে। এই ভ্রনেই আন্তর্জাতিক টেলেক্স, টেলিফোন এবং মূলকেন্স ও টার্মিনাল ভ্রনের সলে একটি মাইকোওরেত সংযোগ থাকবে। প্রকল্পটি বাবদ আন্থানিক বার হবে 6 কোটি 78 লক্ষ্ণটানা 1947 সালের শেষ নাগাদ এই কেল্পটি চালু হবে বলে আলা করা যাছে।

উপগ্রহের মাধ্যমে যোগাবোগ ব্যবস্থার ভারতে এক স্থায়ী ও উচ্চ মানের আন্তর্জাতিক টেলিসংযোগ গড়ে উঠবে। পরবর্তী কালে এই ব্যবস্থার মাধ্যমে আধা-স্বরংক্তির ভিত্তিতে আন্ত-র্জাতিক ট্রাক্স-ডারালিং-এর স্থোগ-স্থবিধার ব্যবস্থা করা সম্ভব হবে।

বিজ্ঞানে কলিজ পুরস্কার

1971 সালের জন্তে বিজ্ঞানে কণিক প্রস্থার প্রদান করা হরেছে বিলিট মার্কিন নু-বিজ্ঞানী ও বিজ্ঞান-লেখিকা ড্রন্টর মার্গারেট মীড়াক। ভারতের শিক্ষণতি শীবিজু পট্টনারেকের প্রকৃত্ত অর্থে রাষ্ট্রপৃঞ্জের শিক্ষা বিজ্ঞান ও সংস্কৃতি সংখ্য শ্রতি বছর একজন বিশিষ্ট বিজ্ঞান-গেপক বা লেখিকাকে লোকরঞ্জক বিজ্ঞান-গ্রন্থ রচনার কৃতিখের জন্তে এই পুরস্কার দিরে থাকেন।

खंड बीड এकांविक लाक्त्रक्षक विकान-खंड बंচना करवाहन। छात्र यादा Coming of Age in Samoa' अष्ठित 2 वहाद्यत्र माद्या भांकि माद्यत्रक स्टबाह छ छ-वात्र छ। भूनम् खिछ स्टबाह । छात्र बिछ खंडांछ धाल्यतं साद्या खार्ह 'Growing up in New Guinea', 'Sex and Temperament in Three Primitive Societies', 'And Keep your Powder Dry'! छिनि 1926 मान (बाद निछे हेबार्क्त मिछेजिनाम खंक् छाठांबान हिन्दि मान युक खाह्नन ध्वर वह नुडांक्ति मंगा छ खंडिवान खर्मद्यहन करवाहन।

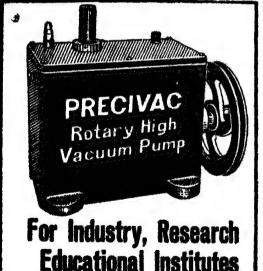
যোহাদেস কেপ্লারের চার-শভডম জন্মশভবার্ষিকী

ষষ্ঠ শতকে বরাহ-মিহিরের স্মনামরিক কাল থেকে প্রাচীন ভারতের জ্যোতির্বিজ্ঞান ও জ্যোতিরীর মধ্যে যে অভ্তপূর্ব সংমিশ্রণ ঘটেছিল, আন্তর্জাতিক ক্ষেত্রে তার প্রভাব অপরিসীম। সেদিনের মাহ্ম বিশ্বাস করতো, দূর নক্ষত্র অথবা গ্রহের স্থান এবং কাল, মাহ্ম এবং তার জগতের অতীত, বর্তমান ও ভবিশ্বংকে নিয়ন্ত্রিত করে। আজ থেকে চার-শ' বছর আগে যোহানেস কেপ্লারের জন্মনুহুর্তেও ওই একই স্থর ইটরোপের

कनमानत्मक विशेष कर्ताता। गंड 17 कांच्यांनी कनकां छात्र विख्ना श्लार्टितियार व्याधिक জ্যোতিবিজ্ঞানের জনক কেপ্লারের চার-শতত্য জন্মবারিকী পালন উপলক্ষো একথা বলেন ফেডারেল রিপাত্তিক অব জার্মেনীর কনসাল (जनारतम उक्केत व्यक्ति, वक. निमजा। छेरबना, কেপ লারের জন্ম ভ্যাটেনবার্গের বোহানেদ (छहेन-७, 27/ ि ि (त्रवत 1571 । अर्थान चिवित ভাষৰে ভাতীৰ অধাপক ডটুর সভোজনাথ ৰয় কেপ্লার এবং টাইকো বাহীর কথা বলভে গিয়ে উল্লেখ করেন, এই সমরে প্রচলিত অছ বিশ্বাসকে অভিক্রম করে কেপ্সারই জ্যোতি-বিজ্ঞানে পদার্থবিজ্ঞানের অনুপ্রবেশ ঘটান। তাঁর প্রচগতির তিনটি পর আভেও প্রিকং-এর মত কাজ করছে। তিনিই তু-হাজার বছরের পুরনো विश्वांत्रक पृत्र करव ध्यांन करवान, धारक्षनि एर्वक কেন্দ্র করে উপর্ত্তীয় পথ পরিক্রমণ করে! षञ्चान्न वक्नांत्मद मर्था हिलन जीवमरनम् वस्, শ্ৰীৰাৰ স্বৰদ্দিৰাম এবং প্ৰব্যাত ভাৰতীৰ জ্যোতি:-भवार्थ-विकानी एकेंद्र कि. यद्या मास्त्रम्नाव ভব্ৰের পরিচালক ডক্টর জে. ইউ. ওহলাউ উপশ্বিত ব্যক্তিগণকে श्क्रदोष ज्यानाम। मृत थारिक हिंदियांच. व्यक्ष्मीत्वत्र উष्टांका विष्टना विक्ना निश्च अवः अबुक्तिविषय मध्यक्षाना, माञ्जम्लात क्वन धवर लक्किम कार्यनीत जनकारनव कनगान (कनारवन ।

বিষয়-সচী

रियम		লেখক	পৃষ্ঠা
নু-বিশানী ও লোকসংস্কৃতি	:::	বেবতীযোহন সরকার	129
সৌরজগভের নবম প্রহ—প্র্টো	•••	স্থীরকুমার ঘোষ	134
শঙ্গের ম্যাজিক	•••	অমিতোৰ ভট্টাচাৰ্য	137
বিশরীভ-কণা	***	व्यविक मान	143
আলোক-গতির বেশী	•••	সৌম্যেক্সনাৰ শুহ	147
মহাবিশে প্রাণ	•••	অলকরঞ্জন বস্তুচোধুরী	149
न् कड्न	•••		15 ŝ
কৰোৰাৱী হৃদ্রোগে ভোজ্য তেল ও			
চৰিৱ ভূমিকা	***	নরসিংছ নারায়ণ গোডবোলে	159
বিজ্ঞান-সংবাদ	•••		169



Educational Institutes & Govt. Contractors

PRECIVAC ENGINEERING COMPANY Office : 2541, B. B. CHATTERJEE ROAD CALCUTTA-IL. PHONE: 46-7067 Số/y: JOSENDRA GARDENS, RAJDANG

P.O. MALTIL DIST: M PARGANAS

PYREX TABLE BLOWN **GLASS WARE**

আমরা পাইরেল কাচের-টিউব ছইডে नकन धकात्र देवळानिकरमत्र भरवर्गाभारंत्रत्र জন্ত বাবভীর বন্তপাতি প্রস্তুত ও সরবরাত করিয়া থাকি।

नित्र ठिकानात्र जन्मजान कत्रन :

S. K. Biswas & Co. 37. Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxblet.

Phone: 34-2019

-	9
বিষয়	_XK_
1 1 19	10

বিষয় '		(मधक	্ পৃষ্ঠা
আধুনিক অপরাধ-বিজ্ঞানের ত্-চার কথা	•••	লোকেশ ভট্টাচার্য	171
কিশোর	বিজ্ঞানীর	प 🕏 त	
शृथियी, एर्व धवः है। एव अजन	•••	গিরিকাচরণ ঘোষ	177
শাৰদশিভাৰ শ্ৰীকা	•••	वसानक मान्छ्य ७ जग्र वस्	181
ফ সিব	***	মিনতি দেন	182
উত্তর (পারদর্শিতার পরীকা)	•••		185
লোহ ও ইম্পাতের ইতিহাস	***	খামস্কর পাল	185
শ্ৰন্থ ও উত্তর	•••	খ্রামসুন্ধর (জ্	188
· ·) M
विविध	•••		189
(नोक-म्रवाम	***		191

NOBEDON

(N-Acetyl Para Aminophenol)

A new Analgesic-Antipyretic.

Effective and Non-toxic — Different from the usual (APC) type

NO ACETYLSALICYLIC ACID-NO GASTRIC IRRITATION

NO PHENACETIN - NO METHAEMOGLOBINAEMA

NO CODEINE - NO CONSTIPATION

Indicated in:

Headache, Toothache, Cold, Fever and Mascular & Neuralgic pain.

Details from

G. D. A. CHEMICALS LIMITED.

36, Panditia Road, Calcutta-29,

Gram: SULFACYL Phone: 47-8868

खान ७ विखान

त्रकड जग्नखी वर्र

মার্চ, 1972

তৃতীয় সংখ্যা

নৃ-বিজ্ঞান ও লোকসংস্কৃতি

রেবডীমোহন সরকার*

मयाक-विकानमभूरहत (Social Sciences)
यर्था न-विकान चाल এक विराम कृषिका श्रहण
करतरह ननल चक्राक्ति हत ना। मान्नरवर कीवरनत
मार्विक चारणांकात किलिएक श्रिकिक अहे
विकान क्षीममारक वर्षाहे कनश्रितका चर्चन
करतरहा वर्षमारन चामारमत स्मानत मान्नरवर्णा
अत श्रहात मीविक हरणक विद्यानममारक नविकारमत क्षाक्ष चीविक हरणक विद्यानममारक नविकारमत चाविकांव व्याव क्ष्रक करत विकित स्मान्न
मान्नरवर्ष चाविकांव व्याव क्ष्रक करत विकित स्मान्न
मान्नरवर्ष चाविकांव व्याव क्ष्रक करत विकित स्मान्न
मान्नरवर्ष चाविकांव स्मान्नरक्ष्य क्ष्या मान्नर्विक चीवरनत

পুখালপুথ আলোচনার নু-বিজ্ঞান নিজেকে নিরোজিত করেছে। নু-বিজ্ঞানের জন্নছিংক্ত আলোচনা পৃথিবীর মাহবকে প্রকৃতভাবে আবিদার
করেছে। কেবলমার জ্ঞানের জ্ঞানই জ্ঞানার্জন
করে নু-বিজ্ঞান কান্ত হয় নি, এর ব্যবহারিক
দিকটিও প্রণিধানবোগ্য। মানব-স্থাজের নানা
স্মতা সমাধানের দিকগুলির প্রতি জ্ঞানি নির্দেশে
নু-বিজ্ঞানের স্বগুলি শাখাই ব্যেষ্ট কৃতিত্ব জ্ঞান
করেছে। নু-বিজ্ঞান ক্ষেত্র-বিজ্ঞানের প্রতিত্ব জ্ঞান
করেছে। নু-বিজ্ঞান ক্ষেত্র-বিজ্ঞানের প্রতিত্ব জ্ঞান

^{*} तृ-विकास विकार, रक्षांनी करनक, क्रिकाफा-9

ভিত্তিতে সংগৃহীত হয়। অপর দিকে লোকসংস্কৃতি
মাহ্মবের ঐতিক্স, রীতি-নীতি, ধ্যান-ধারণা, উৎসবপার্বণ ও বিভিন্ন সামাজিক আচার-ব্যবহারের
ছল্মোবজ রূপ উদ্যাটনে ব্যাপৃত। নৃ-বিজ্ঞানের
মত লোকসংস্কৃতিও একটি কেল্ড-বিজ্ঞান এবং বহু
বিষয়ে এই ছটি শাধা পরস্পরের উপর নির্ভরশীল।
বর্তমান প্রবদ্ধে নৃ-বিজ্ঞানের অহুণ্ডানের কেল্ডে
লোকসংস্কৃতির ব্যবহার-প্রণালীর মূল্যায়নের উপর
আলোকসম্পাতের চেষ্টা করা হয়েছে।

লোকসংস্কৃতি নি:সন্দেহে একটি ইতিহাসম্ভিত্তিক বিজ্ঞান; কারণ মাতুষের অতীত জীবনের গভীরে প্রবেশলাভে লোকসংস্কৃতি প্রত্যক্ষভাবে সাহাব্য করে। লোকসংস্কৃতির বিজ্ঞান পর্যায়ভুক্ত হ্বার वित्नव युक्ति हत्ना अहे त्व, अत नत्का लीहारात মুল্ধন একমাত্র আরোহ সিদ্ধান্ত সংদ্ধীর পদ্ধতির উপর নির্ভরশীল। নু-বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাধার মধ্যে সাংস্কৃতিক নু-বিজ্ঞানের সঙ্গেই লোকসংস্কৃতির আ্থিক যোগপুত্র। সাংস্কৃতিক নু-বিজ্ঞানীর মান্তবের রীভিনীতি, আচার-বাবহার বিভিন্ন সামাজিক সংস্থার প্রতি আলোকসম্পাতের কালে দেগুলিকে অতি অবখাই ঐ জনগোষ্ঠীর লোককথা, কাহিনী, ধাঁধা, প্রবচন, ছড়া প্রভৃতির ছারা প্রভাবিত হতে হবে; তা না হলে সেই জন গোষ্ঠার জীবনহাতার বিবরণী অসম্পূর্ণ থেকে বাবে।

নৃ-বিজ্ঞানীদের ধারণা অহ্যায়ী লোকসংস্কৃতি
কোন এক জনগোটার জীবনধারা ও সংস্কৃতির
গুরুত্বপূর্ব অংশবিশেষ। পৃথিবীর প্রতিটি জনগোচীর, তাদের জীবনধারা প্রণালী বতই
আদিন ও সরল হোক না কেন, নিজস্ব লোককথা ও কাহিনী বিভ্যান। লোকসংস্কৃতির এই
স্ব উপাদান আদিম ও সমসাব্যিক কালের
স্মাজব্যবন্ধার মধ্যে সেতৃবন্ধনের কাজ করেছে।
দু-বিজ্ঞানের চন্ধরে মান্ধবের জীবনধারার বিজ্ঞানভিত্তিক আলোচনার লোকসংস্কৃতির ব্যবহার
জ্ঞপরিহার্ব। বর্তমান কালে নু-বিজ্ঞানীদের মধ্যে

এই বিষয়টির প্রতি প্ররোজনীয় দৃষ্টিণাত করতে দেখা বাগ্ন না। সামাজিক নু-বিজ্ঞানীর নানাবিধ আলোচনাগ্ন লোকসংস্কৃতির বিভিন্ন উপাদানের বিজ্ঞানভিত্তিক বিশ্লেষণের অভাব পরিলক্ষিত হয়। বিশেষ করে বর্তথান কালে ভারতীয় নু-বিজ্ঞানীদের গবেষণাগ্ন লোকসংস্কৃতির বিভিন্ন উপাদানের মৃল্যাগ্নন ও বিশ্লেষণের প্রতি ব্থাবোগ্য দৃষ্টি দেওরা হয় না এবং খ্ব কম বিশ্ববিদ্যালয়ই লোকসংস্কৃতিকে নু-বিজ্ঞান শিক্ষার বিশেষ এক অংশ হিসেবে স্বীকৃতিদান করেছে।

একথা অনস্থীকার্য বে, লোকসংস্থৃতির চর্চার
উপর বধাষণ গুরুত্ব আরোপ না করলে নৃ-বিজ্ঞান,
বিশেষ করে সামাজিক নৃ-বিজ্ঞান অকহীন হয়ে
পড়বে। সংস্কৃতি (Culture) হলো নৃ-বিজ্ঞানের
প্রাথমিক ভিত্তি। যদিও এই সংস্কৃতির সংজ্ঞা
নানাভাবে উপস্থাপিত হয়েছে, তবুও একথা সর্বজনস্বীকৃত বে, সংস্কৃতি হলো সামাজিক উত্তরাধিকারস্বরে প্রাপ্ত পরিবেশের মহুগুনির্মিত অংশবিশেষ।
এর মধ্যে রয়েছে মানবজীবনের রীভি-নীভি, প্রথা,
ঐতিহ্ন, বিভিন্ন সংস্থা এবং তার সঙ্গে নানাধরণের
উৎপাদন ও উৎপাদনের বিভিন্ন কলাকোশন।
কোন লোকগাথা অথবা প্রবচন তাই সংস্কৃতির
একটি বিশেষ অক্স্করণ।

कान्नांत व्यथा সংস্কৃতি कथां विधाण न-विद्यानी এডওয়ার্ড টাইলর (Edward Tylor) সর্বপ্রথম 1865 খুটান্তে ব্যবহার করেছিলেন এবং এই কথাটি 1871 খুটান্তে প্রকাশিত তার 'Primitive culture' নামক প্রকে নৃ-বিদ্ধানের দৃষ্টিভেনীতে আলোচিত হলেছিল। টাইলবের মতাহ্যায়ী সংস্কৃতি হলো একটি জটিল বিষয়, বার ববো অভ্যুক্ত হরেছে আন, বিশ্বাস, শিল্প, নীতিজ্ঞান, অহুণাসন এবং অভাত্ত কর্মকক্ষতা ও অভ্যাস—বেশুনি সামাজিক জীব হিসেবে মাহ্যুব দৈনন্দিন জীবনে অর্জন করে থাকে। টাইলবের সংস্কৃতি সম্পর্কিত আলোচনার প্রকাশত ক্লেবের

(Klemon) বিখ্যাত ও বুহুদাকার রচনার মধ্যে শতনিহিত। সংস্কৃতির সংজ্ঞার ক্রেম বদেছেন त्य. अपि शता श्रीजि-नीजि, मरवाम वायर मक्का. नांचि धवर युष्कांनीन गाईश ७ श्रकां कीवन: ধর্ম, বিজ্ঞান ও শিরের এক সমিলিভ প্রতিছবি। অপর দিকে উইলিয়াম জন টমস (William John Thoms) 1846 বুটানে স্বপ্ৰথম Folklore कथांछे वावकांत करतकितन अवर अत श्रत Popular antiquities (अनिधित बाबक छ পুৰাতনী) কথাটকে বাতিল করেছিলেন। তাঁর মতে, কোকলোর বা লোকসংস্কৃতি পুরাকালের শাচার-ব্যবহার, বীতি-পদ্ধতি, অবলোকন, কু-সংখার, ছড়া, প্রবচন প্রভৃতির সুসমঞ্জস বিকাশ। ञ्चतार रम्या यारक, न-विकानीरमत आत्मिकिङ **সংস্কৃতি** বা কালচারের সঙ্গে লোকসংস্কৃতি বা क्लिकारबाद वर्षा भिन बरवरक। न-विकासीरमव নিকট লোকসংস্থৃতি, সংস্কৃতি বা কালচারের অংশবিশেষ। দে জন্তেই প্রধ্যাত মু-বিজ্ঞানীর। विভिन्न जगरत शास्त्रवत्र जशांक व्यवसात्र नानां पितक আলোকসম্পাতের সময় লোকসংস্কৃতির উপাদানের बर्थम्ह रावशंत्र करत्रह्म। नु-विद्धानिखिक चारनावनात भतिरश्रिकाल है।हेनत अवर कार् ল্যাং (Andrew Lang) লোকসংস্থৃতির মৃল্যারনে প্রছোজনীয় দৃষ্টিনিকেণ করেছিলেন। সায় জেম্স্ ক্লেজার (Sir James Frazer) পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তের জনগোষ্ঠার লোকাচার ও বীতিপদ্ধতি সংগ্ৰহ এবং সেওলির নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক বিচারে ছুভিছ প্রদর্শন করেছেন। তার বিখ্যাত পুত্তক 'Golden Bough' পৃথিবীর পণ্ডিতমহলে আলো-छन एडि कदिए धवर चांक् अ तर्रे भूख क विठात-বিলেবণ ও যুক্তিতর্কের অবতারণার অদিতীর। क्लान्य (बाबा (Franz Boas) छात्र नृजालिक গবেৰণায় লোকসংস্থৃতিয় বিভিন্ন উপক্ষপের शांश्या क्षत्र करविष्टलन । आध्यविकात आपिय व्यविनानीरवंद लाककशा ७ काश्नीत मात्रारम

তাদের উৎপত্তি, জীবনাদর্শ ও সামাজিক খান-ধারণার গতিপ্রকৃতির এক বৈঞ্জানিক বিশ্লেষণ করে-ছিলেন। এম্বিয়ো লোককথার তিনি ঐ জাতির সলে পরিবেশ 'ও প্রাণিজগতের বিভিন্ন সম্পর্ক এবং এপ্রিমো চিন্তাধারার মধ্যে অসাম জাতি-উপ-জাতির প্রভাক ও প্রেক্ত প্রভাবের বিষয় আলো-हना करवरहन। छाउ को आरमहनाइ त्मक-সংস্কৃতির বিভিন্ন উপকরণ, বেমন-লোককথা, পৌরাণিক ঘটনা বিচিত্রা, রম্ভাদ প্রভৃতির সাহায়ে উপজাতির জীবনবাতার নানা দিকের প্রতি নু-বিজ্ঞানভিত্তিক আলোকসম্পাত করা হয়েছিল। भौवानिकी कथामरक्ष**र ७ विट्ययत्मक यांधारम** কোহাকিউটল উপজাতির সংস্কৃতির স্বরূপ উল্বাটন হাস কোভিট্ন (Herskovits) করেছিলেন। ভার বিখ্যাত প্রস্থ 'Man and his works'-এর মধ্যে অভিমত জ্ঞাপন করেছেন যে, লোককথা ও কাহিনীর আলোচনার মাধ্যমে কোন এক জন-গোষ্ঠার অন্তর্নিহিত রূপট বিকশিত হয়। প্রখ্যাত न-विकानी गानिन कि (Malinowski) डाँव बहना 'Myth in primitive psychology'-(5 সংস্কৃতির সঙ্গে লোকসংস্কৃতির বিভিন্ন উপাদানের এক নিকটতম সম্পর্কের বিষয় প্রমাণিত করেছেন। हेविद्यां बीनवांशीरमत मर्या जिनि लेजाक करवाष्ट्रन (ब, जाराव नश्कृति निव्ववर्गिक किन्छि বিশেষ বক্ষের উপাদানে গঠিত ৷

- 1. রপকথা—এগুলি কার্যনিক এবং নাটকীয়ভাবে বর্ণনা করা হয়। সাধারণতঃ নভেম্বর
 মানে শক্ত সংগ্রহ এবং মংক্ত নিকারের মধ্যবর্তী
 সমরে এগুলি আলোচিত হয়। এই রূপকথার
 আলোচনা ক্ষেত্রে শক্তের উপর হিতকারী প্রভাববিস্তার করে বলে একটা অলাই ধারণা ররেছে।
- 2. কোকিক উপাধ্যান—এওনি প্রকৃত অর্বপূর্ব ও সভ্য বনে বিখাস করা হয়। জাতীয় সম্পত্তি-হিসেবে বিবেচিত এসৰ উপাদানসমূহ হকে বাবা অপরিষ্ঠিত অবস্থায় ব্যক্তি হয়ে থাকে।

3- পোরাণিকা কথা—এগুলি বে কেবলমান্ত স্ত্য বলে বিবেচিত হর তা নর, পরম শ্রহাশাদ এবং পবিত্র বলে স্বীকৃত হরে থাকে। বিভিন্ন উৎস্ব-পার্বণের সময় সংশ্লিষ্ট কথাগুলে আলোচিত হয়।

লোকসংস্থৃতির বিভিন্ন উপাদানের অসমক সংগ্রহ কথনই তার প্রকৃত রূপের উন্মোচন করতে পারে না। লোকসংস্থতির প্রতিটি উপাদান माधि कांडि-উপकांडित कीरनशांता । मगद्दत পরিপ্রেকিতে আলোচনা করতে হবে। স্নতরাং (मांक्क्था, काहिनी, छ्ड़ा, श्रवहन श्रकुछित श्रकुछ অর্থ বিশ্লেষণে সংশ্লিষ্ট জাতি-উপজাতির সামাজিক, অর্থনীতিক ও ধর্মীর জীবনের উপর আলোকসম্পাত অবশ্র কর্তব্য। স্করাং লোকসংস্কৃতির সুসমঞ্জস গবেষণার নু-বিজ্ঞানের প্রব্যেক্তন অপরিহার । অপর দিকে মাছবের সংস্কৃতির সুচাক ব্যাখ্যার জল্পেও লোককথা, কাহিনী, ছড়া, প্রবচনের বিক্লাসভিত্তিক শালোচনা অভ্যাবশ্ৰক। নু-বিজ্ঞান ও লোকসংস্কৃতি ভাই পঞ্জবের উপর নির্ভগণীল। একটিকে বায় मिर्ल अभवि अम्पूर्त। विकित न-विकानी (म জল্পে বোধকরি লোকসংস্কৃতির উপাদানের উপর এত গুরুত আরোপ করেছেন। লোকসংস্কৃতির বিজ্ঞানভিত্তিক আলোচনার কোকলোর সোদা-हैं कि वार नंदन जन्द वार्याद्रकान क्लांकरनाड मांगारेष-व व्यवनान व्यक्तनीता (मन विरम्भ লোকজীবনের উপকরণ সংগ্রন্থ করে সেঞ্চনির বিজ্ঞানভিত্তিক আলোচনার জন্মে এনৰ সংস্থা पिटनव भा पिन यटबर्ट **अस्ट्र** श्रवा पान करत व्याप्त ।

নু-বিজ্ঞানীদের লোকসংস্কৃতি চর্চার ধারা কিছ জন্তান্ত গবেষকদের আলোচনা থেকে তির পর্বাদের। লোকসংস্কৃতির বিভিন্ন উপাদানের উৎস জ্ঞাবা এদের সঞ্চালন পদ্ধতির প্রতি মু-বিজ্ঞানীদের মনোধোগ পুবই সীষিত। জনজীবনের বিভিন্ন ধারার লোকসংস্কৃতি কিভাবে গুড্গোড্ডাবে

क्षिक जरः माष्ट्रस्य रेपनियन कीरान जरुत्र প্রত্যক প্রভাব কর অনুরপ্রসারী-নৃ-বিজ্ঞানীবের আলোচনার সেগুলি প্রাধান্ত লাভ করে। লোক-কথা, কাহিনী, ছড়া, প্ৰবচন কোন এক জাতির প্ৰকৃত শিকা-দীকার কাজ করে থাকে-জাতির নীতি ও আদর্শের বিভিন্ন দিক প্রতিফলিত হয় थमन इडा-अन्डान्त्र शंधारम। "म अस्त वित्वर लाकक्था, ध्यवहन व्यथवा इष्ट्रांत माधारम विकित कांकित मारकृष्टिक (ननएमन ও बच्च-मरचार्यंत्र क्यां श्रीकिक्निक इइ! वह वृश शूर्वत (कान कनरशंकी विश्वक हे जिहारमद भूनर्गर्रत्वत मधत अञ्चल हिक আবিভারের দিক থেকে কোন প্রত্যক্ষ সাহাব্যের অভাব ঘটলে লোকসংস্কৃতির আলোচনাই একমাত্র সহারকের কাজ করতে পারে। লোকসংস্থৃতিকে সে জারেই বলা হারছে—A living fossil which refuses to die wate us with व्यविन्द्रंत कीवांचा।

ভারতীর সমাজে মাহু:বর দৈনন্দিন জীবন विভिन्न (बोकिक ब्याहान-बावशांत छ विधि-निव्यक्षत প্ৰভাবে প্ৰভাবিত। নানা জাতি-উপজাতি অধ্যবিত बहे प्राप्त नामाजिक बनदान व्यक्त विविध्यमी। शांकरवत कीवरमंत्र शिक्ति भवरक्ष मध्यारवद क्रोडाला चारक। कांत्र कांत्रिशाशिक कीवान विचान-कविचान, धर्मविचान ७ कृतःकात ज्ञानत दृश्ख्य क्षीवनदक अछावि इ कदा। अहे नकन लाक-বিখাসের প্রতিটি উপাদান সংশ্লিষ্ট জাতির শামা-জিক ও অর্থনীতিক জীবনের পশ্চাৎপটে বিশ্লেষিত হওয়া উচিত। অভাগার লোকসংস্থৃতির প্রহৃত পরিচর লাভ ঘটবে না। লোকিক দেবদেবীর প্রভাব ভারভবর্বে, বিশেষ করে পশ্চিম বাংলার প্রতিটি व्याप्य गतिनक्रिक क्या अहे मकन लोकिक स्वय-रमबीत विचातिक विवतनी, कारमत छै०नतित रेजिस्त अवर बुर्खन हिम्पुर्धान शतिद्यक्तिष अरमब चनशान मिर्नदेश विश्व नानाजारन रमका स्राह्म या अवनक स्राम् । किन्न और नकन विवतन-

मुनक तहना जबनह दिनिहा नांख कदार. वयन জনমানসের জীবনধারার গতি-প্রকৃতির পটভূমিকার এগুলির বিচার করা হবে। ভারতে দামাজিক নু-বিজ্ঞানের পবেষণার জাতি-উপজাতির জীবনের বিভিন্ন কেত্রে আলোকসম্পাতের সময় লোক-नः पृष्ठि উপাদানের বিশ্লেষণ এবং ভারট পরি-শ্ৰেকিতে সামাজিক অবওডা, সদৃশীকরণ এবং পাৰশ্বৰিক জিলাৰ এক স্পূৰ্ণ চিত্ৰ অঙ্কনে দৃষ্টিপাত মতীৰ প্ৰয়োজনীয়। ভাষাতাত্তিক নু-বিজ্ঞানের ক্ষেত্রেও লোককথা, কাহিনী, ছড়া, প্রবচনের এক विल्य स्थिका बरवरह। विक्रित सक्त ७ शाबि-পার্ষিকতার প্রভাবে মালুষের মানসিকতার গতি-প্রকৃতির প্রতিফলনের শ্বরূপ তার ভাবা ও সাহিত্যের মধ্যে প্রতিভাত হয়। এই লোকসাহিত্য ভারতের লোকজীবন জুড়ে ছড়িরে আছে। এ-छनित सुष्ट्रे मरश्रद किছु किछु रहाइ क्रिक्टे, किछ शांबाज्जिक धार्मियांत्रशांत्र लिए विकास करण विकास এখনও অসম্পূর্ব। সামাজিক নু-বিজ্ঞানী লোক-সাহিত্যের এই অমূল্য সম্পদকে মান্ত্রের স্মাজ, ধর্ম, ভাষা, শিল্প হৈ বৈভিক্তা বিষয়ে আলোচনা-कारन यरथक यावशंत करण्ड भारतन। বিলেষ পরিবেশে এসব লোকসাহিত্যের স্থাষ্ট এবং অঞ্চল ও জনগোষ্ঠার প্রভেদ অমুবারী কিভাবে এণ্ডলি পরিবর্তিত ও পরিমাজিত হরেছে, সেগুলি व्यक्तमस्तित्वागा। अत्मन्न मत्या तमन, कान छ জনমানদের মনস্তত্ত্বে এক মূর্ত বিকাশ পরিলক্ষিত হর। নু-বিজ্ঞানের গবেষণার ক্ষেত্রে তথা সংগ্রহ ও বিশ্বেষ্য বিভিন্ন বৰুষের প্রয়োগকৌশল বাবহুত হয়ে থাকে। লোকসংস্কৃতির বিভিন্ন উপাদানকে স্থাজ-সংস্কৃতির গতি-প্রকৃতির উপর আলোক-शांख्य अकृष्टि प्रदाना नक्षकि हिरमद व्यवनीना-

क्टबरे ग्रवहाद क्या (बट्ड शांदा। আমেরিকান ফোকলোর নোগাইটি কতুকি আছোজিত এবং त्रवार्षे (बाधिकक (R bert Redfield) 's मिनहेन সিন্ধার (Milton Singer) প্রমুখ প্রখ্যাত নু-বিজ্ঞানীদের ধারা পরিচালিত ভারতীয় ঐতিহ্নের ত্ৰপ ও তাৰ পৰিবৰ্তনেৰ ধাৰা' শীৰ্ষক আলোচনাৰ আসরে লোকসংস্থৃতির বিভিন্ন উপাদানের প্রত্যক नांश्या वाश्य कता श्रंत्रिका। नु-विकामिकिखिक আলোচনা আসবে লোকসংস্কৃতির প্রকৃত ও সুষ্ঠু मुनावित्व अपि अकि शक्षे छेनाव्यम । बामनीना উৎসব, ব্রাহ্মণ্য ঐতিহ্ন, ভারতীয় বণিক, ব্রাক্তপুত ও জাট জাতির ঐতিক, টোড়া উপজাতির বিশাস धानशावना अञ्चित यथा मित्र वृहखद जांबजीव नमाज-वावश्रांत बांता नचारन करे चारलांहमा নবদিগক্তের সন্ধান দিরেছে। ভারতীয় ন-বিজ্ঞানীদের লোকসংস্থৃতির এই সকল অজল্ঞ উপাদানের বিশ্লেষণের পরিপ্রেক্ষিতে ভারতীয় স্মাজের প্রকৃত অনুসন্ধান্দ্রক গবেষণার প্রকি সচেষ্ট হওয়া প্রয়োজন। তাই বর্তমান ভারতীয় नु-विकारनव गरववकरमत्र है।हेनत, क्षाबान, वादा-मानिनकि अमुध नु-विकानी अपनिक भव अक्नवन करत न-विष्णातिक प्रश्रात क्षीकिक मध्यात क चाहात-ग्रदशंदात स्थाहत छेलांगांन विस्नादत দৃষ্টিপাত করা অবশ্র কর্তব্য। ভারতীয় ভিত্তিভূমিতে ভারতীর চিম্বাধারার পটভূমিকার ভারতীর মু-বিজ্ঞানীর বিজ্ঞান-সাধনার ক্ষেত্রে লোকসংস্কৃতির স্বাবহার এক সুশবদ্ধ ও বিজ্ঞানভিত্তিক গবেষণা वनानीत वाजामानूर्व भरवत निर्मित पान कत्रद এবং কালক্রমে ভারতীয় লোকসংস্কৃতির চর্চা विकानाखरी हरत नृ-विकान चारणांवनात अक অপরিহার্ব অকরণে প্রতিভাত হবে।

সৌরজগতের নবম গ্রহ—প্লুটো

সমীরকুমার ঘোষ

উনবিংশ শভাকীর মাঝামাঝি সোরজগতের অষ্টম গ্রহ নেপচুন আবিষ্ণুত হওয়ার পর খেকেই **अगा**िविषयश्ल अक िखांत छेनत्र श्राहिन ষে, নেপচুনের সীমা ছাড়িয়ে নতুন আৰু কোন ত্ৰ্যত থাকা সম্ভব কিনা। বিংশ শতাকীর প্ৰথম पिटक (य मय अञ्चनकानी विकानीता अहे काटक উৎসাহিত বোধ করেন, তাঁদের মধ্যে উত্তর चारमविकांत क्यांशिक्षेक मानमन्त्रित अधिकांजा ডক্টর পার্দিজ্যাল লাওয়েলের নাম বিশেষভাবে উল্লেখবোগ্য। 1906 औहोत्य फन्नेय नांश्वतन এই ব্যাপারে প্রথম কাজ স্থক্ত করেন এই ষুক্তি নিরে বে, সেই সময় পর্যন্ত আবিষ্কৃত সবস্থলি প্রতের আকর্ষণ হিদাব করেও পূর্যকে প্রদক্ষিণকালে সপ্তম গ্রহ ইউরেনাসের গতির যে অসামঞ্জ দেখা বার, তা ঠিকমত ব্যাখ্যা করা বার না। তাঁর দৃঢ় ধারণা ছিল বে, নেপচুনের ৰাইরে অন্ত কোন এছে থাকলে ভবেই ইউরে-নাসের গতির ঐ অসামগ্রস্থের সমাধান হতে পারে। এই প্রসঞ্চে জ্যোতির্বিদ্ লিকার (Slipher) ও উইলিখামন (Williams)-এর নেওয়া প্রায় হুই শতাধিক ছবি পরীকা করেও ডক্টর লাভারেল নতুন গ্রাহের অবস্থান সংখ্য তথনো কোন ছির সিদ্ধান্তে উপনীত হতে भावरमन ना । अत्र भव चार्त्वा कृष्टे-अकवां क्रांबां ल थराइश्व भव छड़ेव नांश्वान 1914 शिक्षेत्रक আবার পূর্ণোখ্যমে সম্ভাব্য কোন নতুন গ্রহের नद्यात्र व्याच्यनित्रांश क्त्रलन। क्यि 9 हिक ব্যাসবিশিষ্ট এক দূরবীকণ যদ্ধের সাহাব্যে অজ্জ্জ ছবি তুলেও তিনি নতুন কোন গ্রহের স্ঠিক निर्माना दिव कवरण भावरतन ना। अहे बहेना

ভক্তর লাওরেলের মনে জানলো এক বিরাট হতাশা।
লাওরেলের এই ব্যর্থভার কারণ পরে অবশু জানা
গিরেছিল। 1914 থেকে 1916 খ্রীষ্টাব্দ পর্বস্থ বে সময়ে লাওরেল ভাঁর অনুসন্ধান-কার্য চালিরেছিলেন, সেই সময়ে সম্ভাব্য ঐ নতুন গ্রহ ভার কক্ষণথে পৃথিবী থেকে দ্রভম প্রায়ে অত্যন্ত ধীর গভিতে অগ্রসর হচ্ছিল—যার ফলে পৃথিবী থেকে ভার প্রভা প্রকৃত প্রভার প্রায় অর্থক বলে মনে হ্রেছিল। এজন্মেই ঐ প্রহের পক্ষে ভক্তর লাওরেলের মত অনুসন্ধানীর দৃষ্টি এড়িরে বাওরা সম্ভব হরেছিল।

कि 1916 औराय चंद्रेला जक विभवता সম্ভাব্য নতুন কোন গ্ৰহের অন্তিম বান্তব কিনা, এই পৰ্যবেক্ষণ-কাৰ্য শেস হবার পার্সিভ্যাল লাওবেল ঐ বছর 16ই নভেম্বর ইহলোক ভাগে করেন। অবশ্র মুড়ার ঠিক আগে 1915 এটাকে দীৰ্ঘ একণত পঁটিশ প্রাধাপী এক গ্রেম্ণা-পত্তে ডক্টর লাওরেল 'Planet X' नामक धक अञ्चाना टाएव अवसान व এक बाल्डव घटेना, त्म मश्रक्त मृत् वाखारबद मक्त जालाहमा करवम। (महे गरवर्गा-भक्त जिमि ভবিশ্বদাণী করেন বে, ঐ অজানা গ্রাহের ভর হবে, পৃথিবীর ভবের প্রান্ত নাত-দশমাংশ এবং সূর্ব থেকে এর দূরত হবে প্রায় 360 কোটি মাইল। লাওরেলের মৃত্যুর পর 1919 খ্রীষ্টাব্দে বিজ্ঞানী পিকারিংও এত্ৰণ একটি প্ৰছেৱ অবস্থান সহছে ভবিশ্বৰাণী करतन। छिनिष्ठ अहे अकाना खहाँका खेळागा, **अक्रम जावर मृतक मक्षा छवा महबदांट करवन।**

পদার্থবিভা বিভাগ, বিশ্বভারতী বিশ্ববিভালয়,
 শান্তিনিকেডব

পার্সিজ্যালের আংশ কিন্তু অসম্পূর্ণ এই কাজ তাঁর মৃত্যুর পর বেশ কিছুদিন আর चवनत रूट भारत नि। (भरत 1925 औंशास चर्नेजः नांभरत्रत्व लांका एकेत नात्रम नांभरत्त्व व्याचिक व्याष्ट्रहरण गां ७ दश्य मानमन्दित 13 ইঞ্চি ব্যাদের একটি নতুন দূরবীক্ষণ বন্ধ ছাণিত নৰপ্ৰতিষ্ঠিত এই দূরবীকণ ব্ৰের र्ला। नांशाचा 1929 नांल नांश्यान मानमन्तिय আবার পূর্ণোখ্যমে হৃত্ত হলো নৃতন গ্রহের অভিছ প্রমাশের কাজ। এই কাজের প্রধান দারিত্ব অপিত इत्र त्नारे यानभिष्यत्रवह C. W. Tombaugh নামক এক ভক্ষণ গবেষ কের উপর। সুরু হলো আকাশে এই নতুন গ্রহের অন্তিত্ব প্রমাণের বতে পুঝাহপুঝ পর্যবেক্ষণ। 1929 সেপ্টেম্বর মাস থেকে একনাগাড়ে আকাশের বিভিন্ন অঞ্পের ছবি তুলে টমবাউ বিচক্ষণতা महकारत व्यष्टमस्तान कार्य हालिए ला शहरत्वत ভবিখ্ৰাণী-করা তাহের কোন সন্ধানই পেলেন ना। व्यवस्थाय 1930 मारनद 21, 23 ७ 29८न काश्याती, देवराक महाकाटन व्यमस्या कातका छ नक्ष्वशृक्ष्य यरशा अमन अकृष्टि विराप्त धर्मात किनियत इवि পেলেन, यात छेनत कांत्र पृष्टि विश्नवस्थात साइडे रुला। 18ई क्ल्यांती वे किनिबंधित इति चारता प्रष्ठे. चारता উब्बन ও निक्ठिक हरत (मना मिन। 2004 क्लाजी ৰাতে এই উজ্জান বস্তুটিকে টমবাউ বেশ পরিফার-ভাবে ছবির মধ্যে পৃথক করতে সক্ষম হলেন। এর ফলে পাসিভ্যালের ভবিশ্বদাণী-করা ৫ ছের ৰান্তৰ অন্তিম্বের সম্ভাবনা তাঁর মনে উজ্জ্ব হরে र्केटला। हेमबाँछ-धन्न धरे नाकत्नात नञ्जावना चारता मृहणारव ममर्थिक श्राता, यथम औ अकहे नमरत एकेत लाम्भलाए नारम वक विकानीए थै मामयंक्तित चांबीवकारव 42 हेकि वांमविनिहे इन्दीकन राज्य नाशाया किन थे अनरे तकम छेळान बक वचन एवि रगरमन। ये वच्छित गिरुद्वन

আবিষ্কৃত এই প্রহটির নামকরণ সম্বন্ধে নানা মতবাদ প্রচলিত আছে। কারো কারো মতে. व्यरङ्क अहे शहि त्रीवसगढिव स्पर नीमांव গভীর ভম্পার্ত অঞ্লে প্রদক্ষিণ করে, সেহেতু প্রাচীন প্রানে আলোচিত পাতালপুরীর দেবতা প্রটোর নামাত্র্যারেই এই প্রহটির নামকরণ করা হরেছে। আবার অন্ত এক মতে, জ্যোতিবিদ্ পার্দিজ্যাল লাওরেলের প্রচেষ্টাতেই এই প্রহের অভিত প্রমাণের কাজ প্রথম স্কু হর, কিছু জাঁর অবর্ডমানে এই গ্রহ আধিফারের কাল দল্পুর্ব হয় ৰলে এই বিজ্ঞানীকে চিরন্মধণীর করে রাধবার ছয়ে ভার নামের আভাকরবর (P e L) প্রথম नित्त्रहे अहे खार्डत नामकतन इरक्षाइ PLUTO! শেষের এই বুক্তিকে সমর্থন করতো এই প্রছটির নামকরণ যে বধার্থ ও সার্থক হরেছে, তা মনে করা বেতে পারে।

ইটো সংক্ষে অনেক তথাই এখন আমাধের জানা। কর্ব থেকে এর নিকটতম অবস্থার দ্বস্থ 275 কোট মাইল এবং নিজ কক্ষণথে ব্রজে ত্রতে ইটো বখন দ্রতম স্থানে চলে বার, তখন ক্র থেকে এর দ্রস্থ দাঁড়ার প্রায় 460 কোট মাইল। ক্তরাং ক্র থেকে এর গড়-দ্রস্থ হলোপ্রায় 367 কোটি মাইল (ক্র থেকে প্রথীর দ্রস্থ 9 কোটি 30 লক্ষ্মাইল)। এই প্রথটির আর্ডন প্রই হোট, কারণ এর বান্ন আমাধের

পৃথিবীর ব্যাসের অর্থেরও কম (3600 মাইল)। এর প্রভা জ্যোতিবিজ্ঞানের হিসাবে **१७४**म (अपीत बदर त्म करत शूटिंग्टिक कांकात्म **উष्ण्यम आरहत प्याकारतत পরিবর্তে ছোট এক** मांन चारनाकरिन्द्रत यक रमश्रीय। কক্ষপথ উপবৃত্তীয় (Elliptic) ধরণের। বার উৎকেন্দ্র। (Eccentricity) 0.25 এবং পূর্বকে একবার পূর্ব প্রদক্ষিণ করে আসতে এর সময় नारंग थात्र 248 वहत्र। निक कक्षभर्य श्रुटी। আবর্ডন করতে সময় নের প্রার সাড়ে ছর দিন। र्श्रक क्षेत्रियांत्र भिक्कमनकारन श्रुति। धक्यांत করে নেপচুনের অপেকাও হর্ষের নিকটবর্তী হয়ে পড়ে, কারণ হুর্ব থেকে নেপচুনের দুরত্ব প্রায় 280 কোটি মাইল। স্থতরাৎ প্রটো আবিষ্কৃত ह्वांत भटवहे ब्लाडिविन्ट्रिय यहन अक आनका হয়েছিল বে, নেপচুনের এত নিকটে আস্বার करण जारमञ्ज मरका इज्राजा मः पर्व इरा दराज পারে। কিন্তু পরে হিসাব করে দেখা গেছে বে, সেক্ষণ কোন আশকার কারণ নেই—বেহেতু প্রটোর ককতল নেপচুনের ককতলের সংক্র প্রায় 17 ডিগ্রীর মত কেশৈ সৃষ্টি করে বরেছে। সুতরাং ভাদের মধ্যে কোন অবস্থাতেই সংঘৰ্ষ হবার मुखायना त्महे। श्रुटीय क्कुन्थ भवीत्माहना कृद्ध विकानीत्मत्र (ठाटक त्व देविनिष्ठी है बता नटफ्टक, जा राणा धरे (य. धरे कक्परायंत्र मान बाजां धर-গুলির কক্ষপথের কোন সামঞ্জ নেই। কক্ষপথের **এই ধরণের বৈচিত্র্য লক্ষ্য করে অনেক বিজ্ঞানীরও** बहे धारणा श्रविम (य, श्रुति। श्रवाणा (कान धक न्यदं जांत्र निक्षेत्रम श्रंह न्यकृत्नत्रहे वक **উপগ্ৰহ হিসাবে ছিল। অজানা কোন এক** কাৰণে হয়তো সেই উপগ্ৰহ তার কক্পণ থেকে বিচ্যুত হয়ে এক স্বাধীন গ্রহের আকারে নিজম बक विधिव कक्ष्मभ देखित करत महाकारभ विष्ठत्र क्राष्ट्र।

पूरवीक्य राज्य माशास्त्र श्रु(छाटक स्वृक्

পৰ্ববেদণ করা সম্ভব হয়েছে, তা থেকে দেখা বার বে, প্রটোর গাত্রদেশ অভাত্ত অমক্প, বার কৰে তার গাত্র বেকে প্রবানোক বেনী প্রতিক্লিত হতে পারে না। অবশ্র কম প্রতিক্লিত স্থা-गारकत आर्वा कक्षि कांत्रण इत्राखा स्व (बरक व्यक्षित विवाधे पृत्रक्ष। वारशंक, झूर्णांत हांबिष्टक कांन चारहमधन चारह वरन भरन इत्र ना। ত্ৰ্য থেকে বিরাট দূরত্ব ও অন্তান্ত কারণে পুটোর पृष्ठेरमत्मत नर्तिक जानमाजा माज -210°C। স্থামানের পরিচিত বে কোন জিনিবই এই তাপ্যাত্রার জ্বে বরফের মত হরে বাবে। সে জন্তে প্রটোতে কোন গ্যাসীয় বা তরল বস্তর व्यवद्यान (व व्यवख्य, (म क्या महस्क्रे द्वा यात्र। शूरोटक जनता भर्छ विहेकू बाना शिष्क, তা সবই এই পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে, পৃথিবী থেকে बहे विजाछ प्रत्यव (थात्र 350 द्यांछ माहेन) কোন এহকে স্টিকভাবে পর্বালোচনা করা সভাই এক দুরহ ব্যাপার। সে জন্তে প্র্টোর আছতন, ওজন, ঘনত ইত্যাদি সহত্তে নিশ্চিতভাবে বলা थूबहे कठिन। छब्ध 1950 जारण विकानी কুইপার বেশ্ব পরীকা করেছিলেন, তার ভিত্তিতে জানা বার বে, প্রটোর আছতন পৃথিবীর আছতনের थांत्र अक-मम्बारम अवर अजन थांत्र चांछ-मन्यारम-या नाक्षत्रामत छविश्ववाधित पूर्वहे নিকটে। অভবাং পৃথিবীর মত প্ল:টাও ভার আয়তনের তুলনার বেশ ভারী। আর এর वक्यांव युक्ति शंख शांत वह त्व, इत्राक्ता शृविवीत মতই প্রটোর আভ্যন্তরীণ ভাগও ববেষ্ট পৌৰ্-শাতীঃ জিনিবের দারা গঠিত। তবে একটা এর धारे (व, शृथियोत शरत (दन करतकाँ) श्राका धत्रापत थारूत व्यवद्यात्मत शब, व्यावात शृक्षितीत মত ভারী একটা ব্রহের অভিত কিভাবে সম্ভব रता? अरे धात्रत वर्षावय छेडव मिरक विकामीता यशिक धर्यामा मुक्तम रुम नि, छवानि छै।शबद चरनरकारे वरे धात्रण (य, रत्रका शुक्त नवरक

মানরা আজ পর্যন্ত যে সব তথ্য পেরেছি, তা সঠিক এবং সম্পূর্ণ নর। প্লটোর অন্তিম ধরা পড়েছে মাত্র 1930 সালে। সেই হিসাবে তার বন্ধস মাত্র 40/42 বছর। কোন গ্রাহ্ন সংক্ষে বিস্তারিত তথ্য পেতে গোলে তার এই বন্ধস বে অন্তান্ত নগণ্য, তাতে সন্দেহ নেই। প্রভাগং

অদ্র ভবিষ্যতে বিজ্ঞানীদের প্রচেষ্টার মুটো সম্পদ্ধ হয়তো আয়ো অনেক শুরুত্বপূর্ণ ও চমকপ্রাদ তথ্য পাওয়া বেতে পারে। সেই সন্তাবনার কথা থেনে নিরে আমরা আজ বীকার করে নিতে পারি না কি বে, মুটোর উৎপদ্ধি, অবস্থান ও গতিপথ আজ্ঞ গভীর রহস্যে ধেরা?

অঙ্কের ম্যাজিক

অনিভোষ ভট্টাচার্য+

তাসের প্যাকেটে বিনিই হাত দেন, ত্ৰ-একটি
ম্যাজিক হরতো তিনি নিঃসন্দেহে দেখাতে পারেন।
কিন্তু তাঁহা হরতো কেউই পি. সি. সরকার হতে
পারবেন না। কিন্তু পি. সি. সরকার না হরেও
বেমন কল্লেকটা চমৎকার ম্যাজিক অনেকেই
ক্রেণিতে পারেন, তেমনি থ্ব তুক্ত অল্লের রোন
নিরেও ক্রেকটি প্রান্ন অবাক-করা অল্লের রেলা
দেখানো সন্তব। এই সব থেলা আন্তর করতে
হলে অঙ্কণাল্লের উপর গভীর জ্ঞানের দরকার নেই;
বা চাই—তা হলো অভ্যাস. বৈর্ঘ ক্রার চেটা।

ষাত্ৰর তিন আছের একটি সংখ্যা দর্শকদের কাছ থেকে চেরে নিলেন। ধরা যাক, সংখ্যাটি 785। সংখ্যাটি বোর্ডে বা কাগজের উপর যাত্ৰৰ তু-বার নিধলেন।

786 786

এবার দিতীর একটি তিন অক্টের সংখ্যার অহ্যরোধ এলো। হরতো এবারের সংখ্যাট হলো ৪27। 827-কে বা-দিকের 786-এর নীচে নিধে ডান দিকের 786-এর নীচে নিধে একটি সংখ্যা নিধনেন। যাত্ত্বরের সংখ্যাট হলো 172। ভাহলে অক ছটি দাঁড়ালো—

786 786 827 172 যাত্তকর ঘোষণা করলেন এক সঙ্গে ছুট গুণ অন্ধ করে গুণালল ছুটির বোগালটি তিনি লিখে দেবেন এবং বলেই খুব সাবলীল ভালীতে তিনি লিখলেন 785214! এই ছুটি আন্ধ লিখতে যতটুকু সমন্ব লাগে, ভার চেন্নে এক মুহুভি বেশী সমন্ব তিনি নিলেন না!

এবার লক্ষ্য করুন, বাহুকর নিজে একটি
সংখ্যা লিখেছেন। এই সংখ্যাটিই হলো এই
ম্যাজিকের যোক্ষম অন্ত। এই সংখ্যাট এমন
হত্তবা চাই, বা দর্শকের কাছ খেকে পাওরা
বিতীর সংখ্যাটির সজে বোগ করলে বোগকল
হবে 999। এই সংখ্যাটি বাহুকর নিজে না
লিখে দর্শক-সেজে-বসা কোন বন্ধু বা সহকারীর
কাছ খেকে নিতে পারেন। এর পরের যাপটি
অত্যন্ত সহজ। প্রথম সংখ্যার 786 খেকে 1
বাদ দিন, পেলেন 785। এবার অন্ত জিন্টর
9-এর পরিপ্রক (Compliment of 9) ব্যাজ্ঞানট
হলো 785214। কিছ শুধু শুক্তন ছুটি বোগ
করে উত্তরটি লিখলে প্রথম সংখ্যা 786-এর সঞ্চে

^{*} ভিকেল ইলেকট্রিয়া বিসার্চ বেবরেটরী, চল্লারন ওটা লাইল, হারদরাবাদ-5

উত্তরটির প্রথম তিনটি অংকর সাদৃত্য কোন কোন वृद्धिमान पर्नक नका कर्ता भारतन। अहे मछा-वनारक अकटा को नारन अफिट्स हना यात्र। अकटी कांक करा भारतन, भाकिकिटिक कठिन करवार बास दांशकनाक विक्श कात छेखाछि नियायन। উত্তর হবে 1570428 ৷ ভাহলে আপনার বোগমনটিকে 2 দিয়ে গুণ করতে গেলে 785214-**এর পর 0 বিসায়ে 5 দিয়ে ভাগ দিয়ে বাঁ-দিক** বেকে উত্তরটি লিবে দিন-আর সমস্ত হিসেবটি আপনাকে মনে মনে করতে হবে ৷ এই মানদাল নিতান্তই সহজ। যদিও মাত্র তিন আছের সংখ্যা দিয়ে ম্যাজিকটি বলা হলো, একই কাঞ্চায় ম্যাজিকটিকে যে কোন অন্তের সংখ্যা পর্যস্ত **টেনে নিরে যাওয়া বাবে। তবে ছোটখাটো সংখ্যা** হলে তৎক্ষণাৎ সাধারণ গুণের সাহাযে। উত্তরটির निर्जुने वाहार के बा हत, किन मः भाशित বড় হলে বল্লের সাহাব্যে উত্তরের নিভুলিতা বিচার করতে হবে। অভ্নেদ বলা বাবে আপনার উত্তর আর যন্ত্রের হিসাব একই হবে।

गनिज-कगरा किছ नश्या चाहि, य!रमत চেচারায় তেমন কোন বৈশিষ্ট্য নেই--বি-ছ কেতাবিশেষে দাপট প্রচণ্ড। এই ধরণের একটি अरबा। करना 142857143। धर्ड 9 व्याह्य সংখ্যাটি দিয়ে অন্ত যে কোন 9 অঙ্কের সংখ্যার গুণক্ল প্রায় অবিখাস ক্রততার সলে করা मध्य। 1904 माल बार्यितकात्र वार्थात शिक्ति। নামে একজন অংজর হাতৃকর ইণ্ডিয়ানা বিশ্ব-विष्णांगरवत्र कांखरमद कांटक अकवात मांकिक দেখান। ভিনি বোর্ডের উপর 142956143 লিখে একজন অধ্যাপককে আৰু একটি 9 আন্তৱ **गर्था। निर्धा** अञ्चार क्यान्। अशांभक থেকে সংখ্যাটি লিখতে স্থক वर्षन वा-निक क्यरमन, उपन थांत्र नत्य नत्यहे विकिथ वा-দিক বেকে গুণফণ্ট নিখতে আরম্ভ করলেন। मगर्यक कार्यका धर्कवाद्व অবাক বিশ্বরে

ব্যাপারটি লক্ষ্য করেছিল। 1911 সালে মাত 31 বছর বছসে ত্রিকিখ মারা বান এবং মৃত্যুর পূর্ব পর্যন্ত তিনি Marvelous Griffith নামে প্রিচিত ছিলেন।

এই বিরাট আকাবের গুণ মাত্র 30 সেকেণ্ডে কি করে বে কেউ করতে পারেন, ভা ব্যাখ্যা করবার আগে আমি একটি নিতাস্ক সংজ শুণ অহু নিয়ে আলোচনা করবো। অহুটি হলো—

1,00 000,000,1 × ABC, DEF, GHI, আমি ABC, DEF, GHI দিরে একটি 9-অব্দের সংখ্যা বোঝাতে চাইছি। গুণ অব্দের অ-আ-ক-থ বিদ্যা নিরে যে কেট যে উত্তরটি পাবেন, তা হলো—

ABC, DEF, GHI, ABC, DEF, GHI।

এবার চেহারার নিতান্ত সাদাসিধা 142857143
কে বদি 7 দিরে গুণ করা যার, তাহলে আমরা

1,00,000,000,1 পাব। তাহলে 142857143
কে সমান আকারের অক্ত বে কোন সংখ্যা দিরে
গুণ আসলে বিতীর সংখ্যাটিকে পাশাপাশি ছ-বাব

নিখে 7 দিরে ভাগ করবার মত সহজ্ল একটি
প্রক্রিয়ার এসে দাঁড়ালো; অর্থাৎ বিতীর সংখ্যাটি
বিদি 478,523,878 হয়, তাহলে পুরা অকটা

দাঁড়াবে—

142857143 × 478,523,878 এবং এই সংখ্যা ছটির গুণকলকে বদি আমায়া X দিয়ে চিহ্নিত করি, তাহলে X হবে—

478,523,878,478,523,878 + 7- बत्र नमान।

माला वारणांत विशेष नरवाहि मन मन प्रनाव कारणांत विशेष नरवाहि मन मन प्रनाव कारणांत विशेष नरवाहि मन मन प्रनाव कारणांत क

कि बहे 142857143 नित्त्र गांकिक (पर्-

বার একটা অসুবিধা আছে। ৰদি দিতীয় मरबाहि चहेनात वांगादवादग 7-बाता विलाका इत, किरवा मरबााहित्क विन खुप 7.14,21,42 हेजानि সংখ্যার ক্রমাগভ পুনরাবৃত্তি ঘটে, তাহলে গুণফলে একই আৰু পৰ পৰ আসেবে। তাছাড়া বা-দিক থেকে গুণফল লিখতে আরিভ করলেই যে কোন वृक्षिमान पर्णक निग्ठब्रहे व्यक्तिक करत त्नर्वन (स, আপনি গুণ করছেন না, ভাগ করছেন। সেই ক্ষেত্রে তাঁর পক্ষে একটু চেষ্টার দারা ভাক্ষট খুঁজে বের করতে বিন্দুমাত্র অসুবিধা হবে না। তাই ওয়ালেদ লী নাঘক একজন অংকর বাতকর व्यक्ति मंचा त्वतं कत्वत्व्य, या पिट्य वर्वे व्यक्तिश अफ़ारना योहा अहारनम नीत मःशाहि হলো 2857143। আন্দলে প্রথম দুটি আরু বাদ मित्न व्यारगंत मरथाि वितक अञ्चालम लीत मरथाहि भाउडा वाता এবার যে কোন 7-অংকর একটি সংখ্যা চেরে নিন এবং অমুরোধ কক্ষন গুণফল নির্ণয়ের সমস্থাটিকে জটিল করবার জত্তে 7-আছের সংখ্যাটির প্রত্যেকটি অঙ্ক ধেন 4-এর চেরে বড হয়। পরবর্তী আলোচনার দেখাবো এই প্রক্রিবার 4-এর বড অঙ্কবিশিষ্ট मःच्या बाकरन मध्याहि एका कठिन हवड़े ना. वदः व्यक्तिक (माका इरह कारम।

সংখ্যা ছটির গুণ ক্রবার পদ্ধতি অনেকটা আগের মতই, ভবে 7 দিরে ভাগ করবার আগে বিতীয় সংখ্যাটিকে 2 দিয়ে গুণ করে নিতে হবে। কারণ 2857143-কে 7 দিয়ে গুণ করেল পাওয়া বার 20,000,001। কাজেই 20,000,001-কে ABC,DEF,G দিয়ে গুণ করলে গুণফল হবে—

2A2B2C2D2E2F2G ABC DEFG।
বদি দিতীর গুণকের প্রত্যেকটি আন্ন ধ-এর বড়
হর, তাহলে নীচের পদ্ধতিতে দিগুণ করে সংস্
সংক্ অভি সহজে উত্তরটি দেখা সম্ভব হবে।

খনা বাক, দিভীন গুণকটি 6769859; অথাৎ পুনা অকটি হলো— 2857143 × 6769869

এর গুণফল নির্ণর করতে হলে প্রথম অন্ধ 6-কে विश्वन करत 1 त्यांग मिन। इत्ना 13। 13-तक 7 দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল পেলেন 1 আর जीतानम है। अनुकालत क्षेत्र वार्य व्यव दी-विक त्याक শিখুন 1। দিতীয় আছ 7-কে বিগুণ করে 1 যোগ দিয়ে পাবেন 15 এবং 1-এর জারগায় আগের ভাগবেষ 6 বসিরে পেবেন 651 65-তে 7 গেল 9 বার, ভাগশেষ রুইলো 2। উদ্ধরের বিজীয় অন্ধ লিখুন 9। গুণকের তৃতীর আন্ধ 6-কে 2 দিয়ে গুণ করে 1 খোগ করণে পাবেন 13 এবং আগের निश्रम 1-এর ভারগার আগের ভাগশেষ বসালে 7 मिर् छारा कर्त्राम डांग्रेसम 3. ভাগশেষ 2। উত্তরের তৃতীর অন্ত হবে তাহলে 3 ৷ এইভাবে 6769869-:ক শেষ অন্ধ পর্বন্ধ একট कांत्रमात्र छन कटत 7 मिट्र जांग कटन यांन धावर শেষ অন্ধ 9-কে দ্বিগুণ করবার পর আরে 1 বোগ (पर्यन ना। नर्यान्य छारात्मय 2-रक निरंत्र आंद्रन मायत्न बदर 26769869-त्क 7 मिरत्र मांबादनजारव ভাগ দিয়ে উত্তরট লিখুন: 19342483824267। আপাতদৃষ্টিতে এই পদ্ধতিটি একটু গোলমেলে মনে হতে পারে; কিছ একটু ধৈর্ঘ ঘরে অভ্যাস कदालाई निवसीं महत्क व्यावेख हात वार्य। উপরের কারদায় গুণ করবার পদ্ধতিটি বদি একট भत्नार्यां मिट्ड विश्वयं कड़ा यात्र, जांक्टकहे বুঝতে পারবেন বিভীয় গুণকের প্রত্যেকটি আছ 4-এর চেম্বে বড় হওয়ার ব্যাপারটি কত সহজ कृद्ध श्री एक ।

অকের বাতৃকরেরা ঘনমূল (Cube root) এবং পঞ্চমূল (Fifth root) অসামান্ত ফ্রন্ডার সঙ্গে করতে পারেন। বাস্তবিক পক্ষে এই খেলাও খুব সহজ এবং বর্তমান প্রবন্ধে গুণু খনমূল নির্ণয়ের কোলাটি নিয়ে আলোচনা করবো। এই খেলাটি দেখাতে গেলে 1 খেকে 10-এর খন সংখ্যাগুলিকে (Cubes) খনে বাবতে হবে। মিনিট করেকের

ভৌষ নীচের টেবিলটি যে কেউ মনে রাপতে পারবেন।

叫零 (x)	আক্রের 3য় যাত (x²)
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9 ,	729
10	1000
5 6 7 8 9	125 216 343 512 729

को টেবিলটি মন দিয়ে लका कवरल क्था गांदि. 4,5,6 এবং 9-এর তৃতীর ঘাতে মূল অঞ্চ এলে शक्तित श्राहः अर्थार 64-अत्र (भरत 4 रमश्राम) ৰণা বাবে 64-এর ঘন মূল হবে 4; অত্রূপ কারণে 125-এর 5, 729-এর 9 ইত্যাদি। তাহলে 4,5,6 এবং 9-এর তৃতীর ঘাতের শেব অফে বথাক্রমে 4,5,6 जबर 9 शाकरब जबर, बाकी व्यक्क नित তৃতীর ঘাতে এই অঙ্কগুলির কোন পুনরাবৃত্তি নেই ৰলে মনে রাধবার জন্তে কোনও রকম অসুবিধা দেশা দেবে না। বাকী 2,3,7 এবং ৪-এর তৃতীয় घाटा यान (मर्थ अ धनमुन्धि वर्ण (म्बर्) मृहका कांत्रण 2-अत्र धनमान 8; अथन 10 (चटक अहे धनमान 8 बांच फिर्म धनमून 2 नां ब्या यादा। 7-अब धनमान 343। 343-अब (चन ध्वक 3 अवर 10 (बर्क 3 बान नितन चनमून 7 शांकता यात्र। **च्यास्करण** 512-धात्र प्रविश्व 8 ; कांत्रण 10-2=8। uरोब क्षे यमि चाननारक 912673-aa

খনসুগ নির্ণয় করতে বলে, ভাছলে শেষের জিনটি व्यक् 673 वांग शिरव 912 निरत्न हिन्दा कक्षन। টেবিল থেকে দেখা বাচ্ছে 912 हत्ना 9-এর খনমান 729-এর বড এবং 10-এর ঘনমান 1000-এব ছোট! তাহলে 912-এর ঘনমূল 9-এর বড় এবং 10-এর ছোট। আপনি ছোট আছটি বেছে নিন: অর্থাৎ উত্তরের প্রথম আরু ছবে 9। এর পরে দেশুন 673-এর শেষ অঞ্চীতে রয়েছে উत्रदात विजीत अब श्रामा 3। कार्यक 10-3=7; অর্থাৎ 912673-এর ঘনসুল হবে 97। দিজীয় একটি উদাহরণ নিন। 91125-এর খনমূল কত? শেষ তিনটি অক 125 বাদ দিলে शंदक 91 जवर 91 हरना 4 आंब 5 जब घन-মানের মধ্যবতী কোন একটি স খ্যা। ভাইৰে উত্তরের প্রথম অঙ্ক হবে 4 এবং যেহেছু 115-এর শেষে রয়েছে 5. তাই উত্তরের দিতীর আছ হবে 5 ; অর্থাৎ 91125-এর ঘনসূল হলো 45 [!]

যাত্কর জবাব দিলেন ব্ধবার। এই সাল-ভারিবের বেলা অঙ্কের বাত্করদের আর একটি অত্যন্ত প্রার্থার। এই পাল-ভারিবের বেলা আঙ্কের বাত্করদের আর একটি অত্যন্ত প্রার্থার প্রথাক। এই বেলাটি দেবিরে দর্শকদের প্রার্থার প্রথাক করে দেওরা বার। এই ম্যাজিকটি দেখাতে হলে আপনাকে আর একটি হলের টেবিল মনে রাখতে হবে। সাধারণভাবে প্রত্যেকটি মালের জল্পে একটি করে সাক্তেভিক আরু আছে। বছরের বারোটি মালের জল্পে এই সাক্তেভিক অক্ষণ্ডলি হলো ম্বাক্তমে 144, 025, 036, 146। এই সাক্তেভক অক্ষণ্ডলি মনে রাখবার জল্পে ওরাকেস লীর হ্রোট নীচে দেওরা হলো:

যাস	শাহেতিক অৱ	
_	1114104 44	সূত্ৰ
कारहा हो	1	A FIRST MONTH
ক্ষেত্ৰ গাৰী	4	A COLD (চার অক্ষর) MONTH
भार्ष	4	THE KITE (চার भक्त) MONTH
এপ্রিল	0	ON APRIL FOOL'S DAY 1 FOOLED
		NO BODY
শে	2	MAY DAY IS TWO WORDS,
क् न	5	THE BRIDE (পাঁচ অকর) MONTH
क्नारे	0	ON JULY 4 I FIRE NO FIRE
		CRACKERS.
व्यग् है	3	A HOT (তিন অফর) MONTH
সেপ্টেম্বর	6	START OF AUTUMN (ER WARR)
অক্টোবর	1	A WITCH RIDES ONE BROOM
নভেম্বর	4	A COOL (চাৰ অকর) MONTH
ডিসেম্বর	6	BIRTH OF CHIRST (इद क्षक)

এই টেবিনটিকে সংল করে সাল-ভারিখ-वादात (बनाहि छ- बकहा छेना इरन निट्य वाचादना वाक। धन-1947 मार्गत 15हे खनाहै कि ৰার ছিল? প্রদত্ত সালের শেব অক চুট 47- क 12 मिट्ड जांग मिन। जांगरून 3, ভাগদেৰ 11; অবশিষ্ট 11-কে 4 দিয়ে ভাগ দিন। ভাগদল হলো 2। এখন প্রথম ভাগদল 3. প্রথম ভাগদের 11 আর দ্বিতীর ভাগদল 2 (बांग मिन। (बांगकन 16-क 7 नित्र जांग দিলে ভগু ভাগশেষ 2 মনে রাখুন। এবার 2-এর সঙ্গে মাসের তারিথ আর প্রদত্ত মাসের সাঙ্গেতিক বোগ দিন। তাহলে 2+15+3=20 शास्त्र। 20 क 7 मिर्ड जांग मिन। जांगत्त्र त्रहेला 6। अथन मनिवांत्रक 0 (भूछ) धरत পর পর ছ-টা দিন গুণে আহন। তাহলে 1947 नारमद 15के व्यगाह किन एकवांता चारबक्ता खेलाइबन निन-1937 नारनब ষার্চ। 37-কে 12 দিছে ভাগ করুন। ভাগকল 3, क्लांगान्य 1; 1-क 4 मिर्ड क्लांग योह ना;

তাই আপনি মনে মনে হিসাব করুন 3+1+0=4। 4-c = 7 দিয়ে ভাগ যায় না; তাই 4-c = 4। 4-c = 7 দিয়ে ভাগ যায় না; তাই 4-c = 7 দিয়ে ভারিগ আর সারেভিক আরু বোগ দিয়ে পেলেন 4+14+4-22। 7 দিয়ে ভাগ দিন। ভাগশেষ রইলো 1; তাহলে দিনটি ছিল রবিবার। একটু অভ্যাস হয়ে গেলে 7 দিয়ে ভাগ দেবার ব্যাপারটিকে আরও সহজ করে ফেলা যায়। বেমন—ভারিখটি বদি 24 কিংবা 9 বা অন্ত কিছু হয়, ভাহলে মাসের সাম্বেভিক আরের সক্ষে মাসের তারিখ বোগ না করে আপনি 3(24-21=3) বা 2(9-7) বোগ দিতে পারেন। বাহোক, অভ্যাসের সক্ষে সক্ষে মনে মনে হিসেব করবার ক্ষমভাটি বেশ বেড়ে বায়। এভাবে 7 বাদ দিয়ে আরু করবার প্যতি-কে আরণান্তিবিদ্যা বলে থাকেন Modulo-7!

আর বছরটা বদি লিপ ইয়ার হয়, আর মাসটা বদি জাছয়ারী কিংবা ক্ষেত্রারী হয়, ভাহলে অবিকল একইভাবে আন্ধ করে গিয়ে একদিন বাদ দিয়ে বারটা হিসেব কঞ্চন। নিপ ইয়াবের অন্তান্ত মাসের জন্তে আর কোন পরি-বর্তমের দরকার নেই। গ্রেণরিয়ান কালপঞ্জী অনুযারী শতাকীস্চক সালগুলিকে তথনই লিপ ইয়ার বলে ধরা হবে, যথন সালটি 400 দিয়ে বিভাজ্য হবে। এই হিসেবে 1900 লিপ ইহার নয়. কিছ 2000 লিপ ইয়ার।

প্রদক্ত: বলে রাখা দরকার বে, বর্ডমান পদ্ধতিটি দিয়ে শুধু এই শতকের বার নির্ণয় করা ধাবে। অস্তান্ত শতাব্দীর বার নির্ণর করতে গেলে আবার কিছু পরিবর্তন প্রয়োজন। যেখন উনিশ শতকের জন্মে আপনাকে ছ-দিন এগোতে হবে এবং একবিংশ শতাকীর জ্বন্তে একদিন পেছিয়ে আসতে হবে। তবে উনিশ শতক ছাডিয়ে আর (१६८न ना वाववारे जान, कांद्र 1752 वहीरक ইংল্যাণ্ড ও আমেরিকার গ্রেগাররান কানপঞ্জীর ব্যবহার আরম্ভ হয়। সেপ্টেম্বরের 4 তারিখের भव 11 पिन बाप पिरव भरवव पिनिष्टिक 15 তারিধ বলে চিহ্নিত করা হয়েছিল। ইউরোপের . अञ्चान (पर्म धेर कानभक्षीय मध्यात कडा रुप्तिकिन 1582 नार्ता जारे किरमरव यास्त्रे সংশব্ধের অবকাশ থাকতে পারে বলে অপ্রায়ত मर्जाकीएक माक्रिकिटिक एटिन ना याख्वाहे जाता

ভারতের শঠ্মলা দেবীর বার নির্ণয়ের
পদ্ধতিটি উল্লিবিত নির্মের চেরে একটু আলাদা।
শক্তলা দেবীও বছরের বারোটি মাসের জন্তে
একই সাক্ষেত্রক আন্ধ 144, 025, 036, 146
ব্যবহার করে থাকেন। তবে তাঁর আন্ধ করবার
নিরমটি একটু অন্ত রকম। 1967 সালের 23শে
জাহ্মানী কি বার ছিল—শক্তলা দেবীর নিয়মে
নির্দিষ করা যাক। প্রদন্ত সালের শেষ তৃটি আন্ধ
67 নিন। তার সকে 67-এর চার ভাগের এক
ভাগ 16, মাসের তারিথ 28 আর সেই মাসের
সাক্ষেত্রক অন্ধ 1 ঘোপ দিন। বোগফল 112-কে
7 দিয়ে ভাগ দিন। ভাগশেষ রইলো 0। তাহলে
দিনটি ছিল শনিবার।

উনবিংশ শতকে নানা লোকে বার নির্ণয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি উদ্ভাবন করলেও পুব সম্ভব লুই ক্যারলই সর্বপ্রথম এই বিষয়ে প্রবন্ধ প্রকাশ করেন (Nature, Vol 35, March 31, 1887, P. 517)। ক্যারলের পদ্ধতিতে অনেকাংশে বর্তমান পদ্ধতির মতই এবং তাঁর ধারণা, যে কেউ চেষ্টা করনেই 2) থেকে 30 সেকেণ্ডের মধ্যে এই ধেনাটি দেখাতে পারেন; তবে শক্ষলা দেবী সেক্তে করেকের বেশী সমন্ন নেন না।

বিপরীত-কণা

অরবিন্দ দাশ*

বিপরীত-কণা (Anti-particle) বলতে আমরা
যাভাবিক বে কোনও কণার সম্পূর্ণ অহরণ
বিপরীত কণা (Counter part of a particle)
বুঝি। বিপরীত-কণার আবিদ্ধার পরমাণ্-জগতে
আলোড়ন এনেছে। অনেক জটিল তত্ত্বের সমাধান
সম্ভব হয়েছে। অনেক তত্ত্ব জটিল হয়েছে। আজ
প্রশ্নও উঠছে, বিপরীত-কণা মাহুষের বন্ধু, না শত্তু ?

পরমাণ্তে যে ইলেকট্র (ঝণাত্মক তড়িৎযুক্ত কণা), প্রোটন (ধনাত্মক তড়িৎযুক্ত কণা) ও নিউটন (তড়িৎ-বিহীন একক ভরবিলিষ্ট কণা) রয়েছে, একথা আজ আর ন্তন নর। পরমাণ্র এই উপাদান কণাগুলি নিয়ে নানাপ্রকার গবেষণা হয়েছে। ইলেকট্রন নিয়ে গবেষণাকালে (1928) পি. এ. এম. ডির্যাক আপেক্ষিক তর্মবাদে ভত্তীরভাবে এক শুক্তর তথ্য পরিবেশন করেন। আইনষ্টাইনের ভর-শক্তি স্মীকরণ, E-mc⁹ অফ্লারে আলোচ্য ক্ষেত্রে ডির্যাক দেখলেন মোট-শক্তি, E₁-র জ্লো নিয়্লিখিত তৃ-প্রকার স্মাধান সম্ভব:

 $E_\ell \ge mc^2$ অথবা $\le mc^2$, বেধানে m = qগারমান ইলেক্ট্রনের ভর, c = mcলার গতিবেগ। স্থতবাং আঞ্চিক দিক থেকে ধনাত্মক ইলেক্ট্রন কণার (ইলেক্ট্রনের ভরযুক্ত কিন্তু বিপরীভভাবে আহিত) অভিছ সম্ভব।

1932 সালের কথা। কার্ল আগতাবসন তথন মিলিকানের সক্ষে মহাজাগতিক রাশ্মর (Cosmic rays) ধর্ম জহুশীলন করছিলেন। এই প্রকার রাশ্মকে উইলসনের মেঘ-কক্ষে (Wilson's cloud chamber) শক্তিশালী চৌধক ক্ষেত্রে প্রয়োগ করে এমন কিছু কুরাশা-মার্গ (Fog tracke) পাওয়া গেল। তাদের বক্তা পরিমাপ করে দেখা গেল বে প্রকার কণা এই কুরাশা-মার্গ গঠন করেছে, তাদের তর ইলেকট্রনের ভরের সমান, কিছ শাধান ইলেকট্রনের বিপরীত। সভাই ডিরাক-বর্ণিত কণার সন্ধান পাওয়া গেল! এই সকল কণাকে বিপরীত-ইলেকট্রন বা পজিট্রন (१-१) বলা হরেছে। গ্যাসীর অণ্র সলে মহাজাগতিক রিমার ধার্কার এই জাতীর কণার স্বাষ্ট হয়। বিপরীত কণার কথা বিনি প্রথম বলেছিলেন ও বিনি গবেষণাগারে এর অভিত্ব প্রমাণ করলেন—সেই ডিরাক ও আগভারসন—উভরেই পৃথিবীর সেরা বিজ্ঞানীদের প্রাণ্য শ্রেষ্ঠ সন্ধান নোবেল প্রশ্বার লাত করেন।

ইলেকট্রন ও পঞ্জিরন—এই কণাযুগনের স্বা-পেল্যা উল্লেখযোগ্য ঘটনা হলো —কাছাকাছি হলেই নিজেদের পারস্পরিক অপমৃত্যু; অর্থাৎ কণা তার বিপরীত কণার সংস্পর্শে একেই বিশীন (Annihilation) হবে বার এবং পরিবর্তে ভুল্যাক (Equivalent) পরিমাণ শক্তি পাওয়া বার। প্রমাণিত হয়েছে, প্রার 10⁻¹⁰ দেকেও সমধ্যের মধ্যেই একটি পজিউন একটি ইলেকট্রনের সজে যুক্ত হয়ে এক্স-রশ্মির তুটি কোটনে রূপান্তরিত হতে পারে।

_ie++ie → 2r, [r—এক্স-মশ্বির একটি কোটনের শক্তি]

উল্লিখিত ঘটনার বিপরীত ঘটনাও মহা-জাগতিক রশাির পরীক্ষাত দারা প্রমাণ করা গেছে; অর্থাৎ উপযুক্ত পরিমাণ শক্তি (প্রায়

वनायन विভाগ — ब्रांशकृष्ण विचन व्यावानिक सर्वाविष्णां न स्वाविष्ठ व्याविष्ठ ।

1 Mev ¹) (बर्क क्रक् क्रा इंट्रक्ट्रेंग ड मिक्ट्रिंग रहे इंड्रिंग मुख्य। कार्क्क्टे र्य क्रिंग ड क्रां-विभवीज-क्रिंग गुगरनव क्रांच्य चामग्रा निवर्ण भावि—-क्रां + विभवीज-क्रां → मिक्टिः

বিপরীত ক্রমে, শক্তি \rightarrow কণা + বিপরীত-কণা।
ক্রেনমাত্র মহাজাগতিক রশ্মির হারাই পজিট্রনের স্পষ্ট হর না; মোলের ক্রত্তিম ডেজব্রিরতা
পরীক্ষাকালে আইরিন ক্রী জোলিও ও
ক্রেডারিক জোলিও (1934) নির্নিবিত কেন্দ্রীন
বিক্রিরার হারা পজিট্র নির্গমন দেখিরেছেন।
আ্যালুমিনিরামের (27 Al) উপর আলফা রশ্মির
হারা আঘাত করলে প্রোটন ও নিউট্রন
উৎপন্ন হয়—

$$^{37}_{13}\text{Al} + ^{4}_{9}\text{He} \rightarrow ^{30}_{14}\text{Si} + ^{1}_{1}\text{p}$$

 $^{37}_{13}\text{Al} + ^{4}_{9}\text{He} \rightarrow ^{30}_{15}\text{p*} + ^{1}_{0}\text{n}$

ম্প্রতিঃই আলফা রশ্মির উৎস সরালে প্রোটন ও
নিউইন নির্গমন বন্ধ হবে; কিন্তু জোলিও দম্পতি
দেশলেন, এই অবস্থার আ্যাপ্রারসন-বর্ণিত পজিইন
কণার নির্গমন বেশ কিছুক্ষণ পর্যন্ত অব্যাহত
থাকে। এই ঘটনা ব্যাপ্যা করতে গিয়ে তাঁরা
বলেন, আবিষ্ট তেজজির প্রক্রিয়ার আল্কাকণারণে অ্যাস্নিমিরা্মকে আহত (Irradiate)

করলে প্রথমে তা অন্থায়ী মৌল সমন্থানিক তেজজির কস্করাসে $\binom{30}{15} p^{4}$) পরিণত হয়। পরে

তা পঞ্জিন নিঃসর্ধ (Emission) করে ও সিশিকনের স্থায়ী সমস্থানিকে পরিবর্তিত হয়—

এইভাবে বিপরীত-ইলেকট্রন স্থত্তে আর কোনও সম্পেহ রইলো না। ভিনাকের মোট শক্তির স্থীকরণ স্কল মুক্ত-কণার (Free particles) কেত্রেই প্রবোক্ত্য, বাদের মুর্বিমারা (Spin value)

ন h h লাহ ক্ৰক। এরণ ক্ৰার প্রত্যকেরই ভাই বিপরীত-ক্লা পাক্ষে। বিপরীত-ক্লা পাক্ষে। বিপরীত-ক্লা পাক্ষে। বিপরীত-প্রোটন (Anti-proton)-এর ক্লা ধরা বাক। আমরা দেখেছি, ইলেকট্র-পজিট্র ক্লা ব্যালর স্কৃত্তির জল্পে প্রায় 1 Mev শক্তির প্রয়োজন; অভএব, প্রোটন ও বিপরীত-প্রোটন—এই ক্লাহর স্কৃত্তির জল্পে প্রায় 1836 Mev পরিমাণ শক্তি লাগ্যে। [একটি প্রোটন একটি ইলেকট্রন অপেকা প্রায় 1836 ওপ ভারী।] প্রোটন-প্রোটন সংঘর্ষের (Collision) বারা একটি বিপরীত-প্রোটন উৎপন্ন হ্বার সমীক্রণ নিম্লিবিভভাবে লেখা হয়—

 $p' + p^+ \rightarrow (p^+ + p^+) + (p^+ + p),$ একেত্রে p^+ - সাভাবিক প্রোটন, p^- বিপৰীত-প্ৰোটন ৷ বিপৰীত-প্ৰোটনের প্রোটনের আধানের স্থান, বিশ্ব বিপরীত মানের **जब अवश डेडब क्यांब अक्टे। 1955 जार**न काानिकार्विश्वंत शर्यमाशांत विकारिन (Bevatron) नामक वस (बाक ब्लांस 6 Gev वाजिक শক্তিবিশিষ্ট ছবিত প্রোটন-কণা ধাতুর উপর व्याचारकत यांता (य मकन कना छेर नव स्थ. कारमव विश्वारण करत विश्वी छ- ध्योहित्व चिक्क ध्यान कता त्राह्म। कर्नाव बाकुरक नकावस (Target) हिनारन व्यवसात करत p": p--- असे क्यांबूगरमव সৃষ্টি ও তাদের পারস্পরিক অপমৃত্যু উত্তর্ भनीका कता हरत्रह। अहे चाविकारवत इतिक चाँद्राया. डीट्राय मट्या नर्वाट्राया डिट्रायट्यागा হলেন নোবেল পুরস্বারপ্রাপ্ত বিজ্ঞানীছয়—লেগ্রে

e Christena I

 ^{1. 1} Mev − 1 মিলিয়ান ইলেকয়ন ভোট ─ 1'6 × 10⁻⁶ আর্গ

অহারী সমন্থানিককে এই চিহ্ন ধারা কেথানো হরেছে।

^{2. 1} Gev=1 giga electron volt= 1.6×10-*আৰ্থা

বিপরীত-প্রোটন নিছে নানা প্রকার পরীক্ষা চালানো হয়েছে। এই জাতীয় কণা তরল হাইড্রোজেনে প্রবেশ করালে প্রায় 0 3% সংঘর্ষের যারা নিয়লিধিত বিক্রিয়া ঘটে:

 $\overline{p}+p^+ \rightarrow n^0 + \overline{n}$,

এই স্থীকরণে n° = খাতাবিক নিউট্ন, ন = বিপরীত-নিউট্ন (Anti-neutron)। বিপরীত-নিউট্ন (Anti-neutron)। বিপরীত-নিউট্ন, নিউট্নের সলে বিলীন হরে বে শক্তিউৎপর করে, তার শুরণ গণক বল্পে (Scintillation counter) পরীক্ষার হারা জানা গেছে। বস্তুত: 1955 সালে বিপরীত-প্রোটন বিশ্লেবণকালে নিউ-ট্রনকে বিলীন করতে সক্ষয়—এরপ কণা উৎপর করা গিয়েছিল। পরের বছর বুলু দ-কক্ষে (Bubble chamber) পরীক্ষাকালে এই কণা সহছে নিশ্চিত্র

উল্লিখিত বিপরীত-কণা ছাড়াও বিপরীত-মেসন (Anti-meson), বিপরীত নিউটিনো (Anti-neutrino), বিপরীত-হাইপারন (Antihyperons) প্ৰভৃতি সম্বন্ধে কিছু কিছু তথ্য এক জাতীয় বিপরীত-কণা भोवदा श्रीहरू। অভ জাতীর বিপরীত-ক্ণাকে বিদীন করতে পারে না: ভাই বিপরীত-নিউক্লিরনের (Antinucleon) कथा विष्यांनीता क्रिया करतरहर। বিপরীত-নিউক্লিয়ন হলো ঋণাত্মক তড়িদাহিত বিপরীত-পরমাণুর (Anti-atom) (李敬孝、 বেধানে বিপরীত-পরমাবুর মোট বিপরীত-নিউট্ন সংখ্যা ও বিপরীত-প্রোটন সংখ্যা পুঞ্জীভূত আছে। বছত: বিশরীত-ভরটেরন (ভরটেরন pret Deuterium at ofal piermicera কেন্দ্ৰ**) গৰেষণাগাৰে প্ৰস্ত ক**ৰা হৰেছে। 1965 সালে প্ৰথম বিপন্নীত-নিউক্লিয়ন স্টে काब विनि खेलिकांनिक नांकना वर्षन करताहन, **जिनि इटनन-कनचित्रा विश्वविद्यानद्वत्र अधार्शक** (नषांबशांन (Prof. Lederman)। कर्रार्डन জাজীয় গ্ৰেষণাগালে প্ৰমাণুপেষক ক্সমোট্ৰ

(Atom-smasher cosmotron) নামক বস্ত্র থেকে প্রায় 30 Gev শক্তি প্রয়োগে এরণ নিউক্লিয়ন গঠন করা সম্ভব হরেছে। এই বিপরীত-নিউক্লিয়নটিতে আছে একটি বিপরীত-প্রোটন ও একটি বিপরীত-নিউট্রন।

धेरे शांत्रशांत्क धक्छे वांख्रित नित्न आवता বে কোন ও পরমাণুর জল্পে বিপরীত-পরমাণুর क्या किए। कदरल शांतरवा। शतमानुद गर्ठन ज्ञयरक ध्यन चांमारमञ्ज त्य बांत्रण चार्ष. छारबरक ৰলতে পারা যায়—প্রোটন ও নিউট্রন ক্লালম্ছ क्किन गर्रन करत, चांत्र धहे क्किक्त बहिटा হুবতে থাকে প্রোটনের সংখ্যার স্থান সংখ্যক ইলেকট্রন; অর্থাৎ বিপরীত-পরমাণুর বেলাছ তার কেল্পে থাকবে বিপরীত-প্রোটন, ও বিপরীত-निक्रिन चांत वहे (क्लाक्त वाहेत्वत सारम शंकत्व पूर्वात्रयांन शक्तित्रमृह। खेलांहत्रनव्यक्तभ, অক্সিজেন প্রমাণুর (180) কথা ধরা বাক। चायता जानि. এह योग्नत काल चारक चाहित করে প্রোটন ও নিউট্র এবং ভার চারধারে व्यादक व्याप्ति चुनीत्रमान देशकद्वेत। বিপরীত-অন্তিজেন (Anti-oxygen) প্রমাণ্ড কেন্দ্ৰে থাকৰে আটট কৰে বিপৱীত-প্ৰোটন ও বিপরীত-নিউটন (কেন্ত্রক হবে গুণাস্থক ভড়িতাধান ৰুক্ত) এবং এই কেন্দ্ৰকের বাইরে पुरुष्ठ थाकरन चांठें। भिक्रिन। बहे निभरीए-चित्रांचन शत्रमांपू यकि त्कांन खार नांधांत्रन অক্সিজেন পরমাণুর সংস্পর্শে জাসে, তবে ভারা উভরেই বিলীন হবে আর উত্তব হবে ছটি পরমাণুর ভরের ভুল্যাহ পরিমাণ শক্তির। এভাবে পর্যারশীর প্রত্যেক মেলি-পর্মাণুর विभवीज-भवमान्त क्या वना (यटक भारत। विभन्नी छ-भन्नमान् मखन इतम विभन्नी छ-अन्त कथांक क्यना कता (वटक शांदा। बुहद (बंदक बुहक्क ক্ষেত্ৰে ভবে আমরা বিপরীত-বিশ্বের (Antiworld) क्या बगाउ नावि। तमे विश्वत (व

कांश्व अक्कन वांत्रिका भिः अख्यत क्यान क्यांश छून इत्व ना। आमारमय विर्वंत मि. अस्यत प्रमान क्यांश छून इत्व ना। आमारमय विर्वंत मि. अस्यत इत्वन, छत्व हैनि यि विभिन्नी छ-मि. अस्यत (Anti-Mr. X) नत्व क्याम्न क्यांश व्यान, छत्वहै विभाग छारमय छ-स्वाय भित्रवर्ष भागा यात्र श्रीत श्रीत व्याप्त निक्र विभाग स्वाय श्रीत व्याप्त व्याप्त

ৰিখে ৰত কণা আছে তত বিপত্নীত-কণাও चाह्य, चांत यणि छोट्यत भद्रम्भत शिनन इत. ভবে বেরিয়ে আসবে পর্যাপ্ত শক্তি-ভিরাকের ডভের এই বে ধারণা, এর সম্বন্ধে বেশ কিছ আডাস বিজানীয়া **ইতিমধো**ই পেরেছেন। মহাকালের কিছু কিছু ছারাপথ, **ৰীহারিকা** ইত্যাদির বিস্ফোরণসহ অবলুপ্তি তাদের বিপরীত-वश्वद (Anti-matter) मरगर्वत काताके गढ़ा मखन. জ্যোতিবিজ্ঞানীয়াতা প্রমাণ করতে সক্ষম হয়েছেন। क्रकी केनांक्रवन (मन्त्रो (बर्फ भारत। 1908) দালে জুনের শেষে সাইপ্রাসে যে অত্যাভাবিক বিস্ফোরণ হয়েছিল, তার তদন্ত করতে গিয়ে तार्वन श्वद्धात्रशांश चारमविकांत विकामी निवि (Libby) ध्यान करवर्डन- ७३ বিস্ফোরণ ৰিপরীত-উত্কাশিতের (Antirock meteorite) कांबा अश्वक्रिक करवरक । विकासीयकरण विश्वीक-क्यांत वावहांत मध्यक्ष विश्वित्र क्याना-क्याना हमहा चारमिकान भगार्थिक अछ बहार्ड माकिस्नान ও অন্তান্তেরা বিপরীত-কণার বারা চালিত মহা-जांगिष्ठिक बरकरिंद (Cosmic rocket) कथा छात्रम करत्रहरू। अहे तरकरहेत हेश्विरम कना ख বিপরীত-কণার সংঘর্ষে প্রভুত দক্তি উৎপন্ন হবে . धवर त्मे हे चंकि निवृद्धिक करत जिल्ल बरकहें हैं

মহাকাৰে আলোয় সমান গতিবেগে চলবে। जांव करण महाकारनव रव रकांत्र श्रष्ट वा नकत्व थ्र महरखहें बोडश बारंग जावर ब्लाकरकत মহাকাশ অভিযানের সার্থক রূপারণ সেদিনই হবে। আৰু আমৰা চাঁলে বাঞ্চি-লেদিন व्यानवा 1,500,000 व्यारमाकवर्ष प्रता व्यारिक विका (Andromeda) ছারাপথে বেডিরে আসতে হরতো विकासी गाकिश्रमात्। बहे मध्याप अस्त निन्छत्रहे आधारमत निम्तन ७ शूनक आरम। কণা ও বিপথীত-কণা মিলিত চলেই বিক্ষোৱৰ হর-এট ধারণা নিষ্টে মহাজাগতিক বোধার (Cosmic bomb) কথাৰ ভেবেছেন কেউ কেউ! এই বোষার ভিতরে পুৰক পৃথকভাবে কণা ও विभर्ती छ-क्लांत छेरम संकृत धवर धवन बावश कता हार. बाटल क्रिक विकासायान चारन छाता মিলিত হয়। এই জাতীয় বিস্ফোরণের প্রভিঞ্জিয়া বে অকলনীয় ভয়াৰত হবে, তাতে আৰ সন্দেহ কি। এই জাডীর বোমার বে পরিয়াণ কণা ও विभागे छ-क्या शांकरव, जांव 100% हे मिक्करक রণান্তরিত হবে, তাই করেক টন বিপরীত-কণা হলেই এক নিষেধে পৃথিবীকে নিশ্চিক করা বেতে शादा बजारव विश्वीज-क्यांव মচাজাগতিক ব্ৰেটের সম্ভাবনার বারা অজানাকে कानवाब विदेक ऋषांश अपन त्मन्न, बहाकांशिक বোমার ধ্বংগাতক রূপ আহাদেরকৈ আবার ৰচত্ত্ৰ ভিমিত কৰে দেয়। ভাৰতে ভাৰৱা आवाद त्महे अकहे श्राप्तक मणुषीन--विश्वहीज-कना व्यविकांत माहरवत भरक कनान्यक, ना অভিশশাত ?

আলোক-গতির বেশী

সোম্যেন্দ্রনাথ গুহ

महागुरक शृथियोत गिडिरेंग कछ? अहे ध्यक्तिव छेखव विटिंड शिर्व देवक्कानित्कता (योनिक कत्त्रकृष्टि भन्नीकात व्यवजावना कत्त्रन। युक्ततार्थेव A. Michelson & E. Morley 96 wtrate-কিরণ নিবে পরীকা ত্রুক করেন। ভাঁরা পৃথিবীর গভিত্র দিকে একটি কিরণ এবং অপরটি বিপরীত शिक्त वावकात करवता সাধারণ আপেক্ষিত গভিবেগ খেকে আমরা জানি বে, বদি কোন গতিশীৰ স্থানের গতিবেগ 🗴 হয় এবং ঐ স্থান त्थरक यान क्या अकरे नितक y शकित्वरण নিশিপ্ত হয়, তবে বস্তুটির সংহত গতিবেগ -Z-=x+v 511 To a Morley 44: Michelson विश्वित इत्य (प्रश्तिन (य, अकहे मिटकंत्र अवर विभवीक मिटकंत्र आलाक-कित्रन ভুটির সংহত গতিবেগ একট ब्राय (शन । घটनाडी चूर नाशांत्रण नवा कांत्रण च्यांत्नात्कत গতিবেগের এই অন্তত ব্যবহার সোকাস্থলি गामिनिक क निकेटनक बनविश्राद अक्रिनकांत्र তম্ভকেই চরম আঘতি করে বসলো। আলোক-कितर्गत थहे चार्क्य ग्रंथहादात कांत्रन नच्छ विश्वित यक त्यांना त्यां । किन्न व्यांनवार्वे व्याहेन-কাইন 1905 সালে তার আপেকিতা তত্ত্ব মাধ্যমে পুরনো ধ্যানধারণা আর মুগ্রচলিত গণিত-गांद्धव नवक विकादक भारते निर्मन वान-कारमब প্ৰনো ধাৰণার আলোড়ন এনে তিনি বলনে---আলোক-ভয়ক্ষের চেয়ে অধিকতর গতিবেগসপর বস্তবণার অভিত সম্ভব নর, মচেৎ আপেকিকডা ডভের মূল নিয়মগুলি অগ্রান্ত করা হয়। তিনি .निषार्षः अरम्ब (४, व्यानारकत गण्डिरंग अकी क्ष्यक कार मुखाबा महर्बाछ गुडिद्वता। खुविथांक

Lorentz-এর নিরম দেখার যে, কোনও বস্তু-বিভ ভর যদি m. হর এবং ভার গতিবেপ ও গতি-ভর যদি বধাক্রমে v ও m, হর, ডবে---

$$m_{\bullet} = \frac{m_{\bullet}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

বেথানে c হলো আলোকের গতিবেগ।
কোনও বস্তকণার v বত বাড়বে m, - ² বাড়বে।
কিন্তু বখন v=c হবে, তখন m, - ∞ হরে
বাবে, যা অসম্ভব। আবার v যদি c-এর চেরে:
বেশী হয়, তখন ডানদিকের হয় কায়নিক সংব্যায়
পরিণত হয়। কাজেই আপেক্ষিতা তত্বায়্যায়ী
আলোকের গতিবেগ শুধু প্রবন্ধ নয়, গতিবেগেয়
উচ্চতয় সীয়া—যাকে পেরিয়ে যাওয়া সম্ভব নয়।
এই প্রসাক্ষ একটি লিমেরিক তৈরিও হয়ে গেল—

'আইনস্টাইন এক্সপ্রেশে' চড়ে রওনা হলো পৰে ; আলোর চেরেও বেশী জোরে আজ সকালে গাড়ী চড়ে আনক্ষেতে পৌছলো সে গতকাল রাতে!

স্বাতী নামে একটি মেয়ে মামাবাড়ী বেতে

কাৰ্যক্ষেত্ৰৰ সভাই দেখা গেল, পারমাণবিক বন্ধকণার গভিবেগ আলোকের গভিবেগের কাছাকাছি গেলেও তা পেরিয়ে বেতে পারছে না। কিন্তু সাধারণ নির্মাহণারী বন্ধর গভিশক্তি বৃদ্ধি করে তার গভি বৃদ্ধি করা সন্তব। এই সম্বদ্ধে বৈজ্ঞানিকেরা পরীকা-নিরীক্ষা চালালেও আইনস্টাইনের নিরমকেই প্রহণবোগ্য বলে ধরকেন। আলোকের ক্ষেত্রে গ্যানিকিও স্থানাক্ষ্য পরিকর্তনের নিরম্বত (Galilean law of transformation of co-ordinates) স্বাইকো না। গভিবেগের বেড়া হিদাবে আলোক-গভি $c=3\times 10^8$ ঘিটার/দেকেও থেকে গেল।

কিন্তু তবুত একটি প্রশ্ন থেকেই পেল। Limit-এর স্থারণ নিরম অনুবারী

Lt
$$\frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

वन्तान किछूरे विकास मा। कांचन ए, ८-धव कांकांकि किंक कथा। किछ ए कम (बंदक विकास हान्न ८-धन ममान कानाक, ना विनी (बंदक कम राज ८-धन ममान कानाक, ना विनी (बंदक कम राज ८-धन ममान राज कानाक, मिंग एमराज राज ज्ञान कांचिए कानाक दे।-किन ७ जानिक किंवि बांकावरे। वार्गानंकी। गानिजिक युक्ति (Mathematical logic), किंनि मान हान्न ध्राची (Mathematical logic), किंनि मान हान्न ध्राची (कांचिर्ण कम गाजिवनामानान वक्षकणा थांका ८-धन (कांचिर्ण विवास क्ष्मेण कांचिर्ण १ व्याप्त कांचिर्ण विवास कांचिर्ण विवास कांचिर्ण विवास कांचिरण भारतान विवास कांचिरण वार्गानिका। धार्म बारिनकांचिरण कांचिरण वार्गानकांचिरण ध्राचन वार्ण वार्ण कांचिरण वार्णानकांचिरण ध्राचन वार्ण वार्ण कांचिरण वार्णानकांचिरण ध्राचन वार्ण वार्ण कांचिरण वार्ण वार्ण कांचिरण ध्राचन वार्ण वार्ण कांचिरण वार्ण वार्ण

নিউ ইয়র্কের তারতীর নবীন বিজ্ঞানী ই.
সি, জি. স্থদর্শন এই বিষয়ে কিছু আলোকপাত
করেছেন। তিনি কিছু বস্তকণার অন্তিম্বের কথা
বলেছেন, যার গতিবেগ আলোক-গতির চেয়েও
বেলী। বদিও স্থদর্শন এর চরিত্র ও ব্যবহার
সম্বন্ধে যথেই নিশ্চিত নন, তবে আইনস্টাইনের
তক্ত্বের পরবর্তী অধ্যায়ে এই বস্তকণাগুলি বহু
গাণিতিক সমস্তার সমাধান করতে পারে।
এগুলিকে বলা হল ট্যাকিয়ন (Tachyon)।
আমরা সমগ্র বস্তক্তাৎকে গতিবেগের বিশেষত্বে
ভাহদে তিন ভাগে ভাগ করতে পারি।

(1) नांबादन वसकना, यांद गिकटियन स्नात्नाक-मिक्त कम ; सर्वाद v<c ;

- (2) বে বস্তকণার গভিবেপ আলোক-গভির স্থান; অর্থাৎ v=c। এদের ছরাহিত বামনীভত করা যার না।
- (3) ট্যাকিয়ন, হার গতিবেগ আলোক-গতির বেনী; অর্থাৎ v>c।

আমরা যদি H. A. Lorentz-এর পূর্ব-ব্যবস্কৃত সমীকরণটি আইনস্টাইনের বিশেষ আপে-ক্ষিক্তা তত্তের অন্তবায়ী লিখি, তাহলে দাঁড়ায় —

$$E = \frac{m}{\sqrt{1-q^2}}$$
, castca $q = \frac{v}{c}$

(43-তম সমীকরণ)

E-কে বৃদি q⁹-এর ঘাতে উন্নীত করা ধার, তবে

$$E = m + \frac{m}{2}q^{\frac{n}{2}} + \frac{3}{8}mq^4 + \cdots$$

न्नहें उ:हे q-0 हरन, वर्षाय वस्त्रकां विवन त्याम चारिह, उथन E-m इत्रा चाहेनकोहेन নিছাতে এলেন, 'ভর ও শক্তি অভএব নিশিতই धक'। किन्नु श्रम हत्ना, a रथन 1 (चरक तंनी (q>1), खबन इति कांश्रनिक इत्त यात्र। ট্যাকিয়নের ক্ষেত্রে এই অসম্ভব ব্যাপার্ট সম্ভব হর কতক্তনি ধারণার উপর। প্রথমতঃ স্থিত-ভর me-हे (তা ট্যাকিরনের ক্ষেত্রে কার্যনিক। কাজেই শক্তির হর যদি কাল্পনিক সংখ্যা ($\sqrt{-1}$) मध्य इत, ७१व कांझनिक mo-हे मास्क E-त्क বাশ্বৰ সংখ্যা করে তোলে। ট্যাকিছন কিছ কথমট থামতে পারে না। কারণ ভারতে ভাতে আলোক-গতির বেডা অভিক্রম করতে হর। সব সময়েই ট্যাকিয়নের গতিবেগ আলোক-গতির (वनी, कवनहे जमान इह ना। बड़ा वांक, धक्छि वश्वक्षा i विन्तु (बरक विकिश्विक इरमा धवर j বিন্দুতে শোষিত হলো। বদি একটি সরলরেখা i uat j विन्यू शिक्ष होना सांब, करन का हरन i e j-us श्रान-अक्टबर्गा। यनि श्रान e ज्या अकरक x अवर t विन, करव यहेगा कृष्टिक (zi,ti) अवर (zj,tj) वना त्यत्क नात्व । ज्लेड कर हैं

tj>til क्षय पर्नाकत आरिक्क अनेत क्षित प्रकार प्रांत प्रां

$$E'(E-v.p) / \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} dq^2$$

$$P' = \left(P - \frac{V.E}{c^2}\right) / \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

বেছেছু ট্যাকিয়নের v>c, দেছেছু গতিশীল দর্শকের কাছে পরিবর্তিত শক্তিকে বিপরীত চিল্ফের মনে হবে। কাজেই যদি দর্শক j-কে বিকিরণ এবং i-কে শোষণ হিসাবে নথীভুক্ত (Record) করে তবেই ট্যাকিয়নের ধনাত্মক শক্তি লক্ষ্য করা যাবে; অর্থাৎ আমাদের কাছে ট্যাকিয়নের বিকিরণ ও শোষণ পরস্পর পরিবর্তনশীল।

বিশ্বজগতের বছ ধারণাই হরতো ট্যাকিয়ন পাণ্টে দেখে। কোয়ালার (Quasi Stellar Radio Sources) সম্বন্ধে যে সমস্রা উঠেছে বা বিশ্বের প্রসার্থারে সমস্রা, এই সবের উত্তরই হয়তো ট্যাকিয়ন দিতে পারবে। আমাদের আকাশগলা ছায়ালথের ভারাগুলি বিপুল বেগে পরস্পার থেকে দ্রে সরে বাচ্ছে। মহাবিশ্ব ছোলেব হবে না! আবার শক্তি থেকে ভর আলবে, ভর থেকে শক্তি হবে। কাজেই এক দর্শকের কাছে যেটা লোকন, অপর দর্শকের কাছে সেটা বিকিয়ণের মত—হয়তো এক মহাবিশ্বের ধ্বংস অপর এক মহাবিশ্বের জন্মের ট্যাকিয়নীয় দিলান্ত। এটা ঠিক, আপেকিকতা তত্ত্বের পর ট্যাকিয়ন হলো গাণিতিক পদার্থবিদ্যার পুরু আলেবাড়নকারী পদক্ষেপ!

মহাবিশ্বে প্রাণ

व्यनकत्रक्षन वञ्चरहोधूती

व्यक्ति व्यवहीन महाविष्यंत्र कान अक शामाणस्यत कान अक मोत्रक्षणराज शृथिवी नारम या अहाँ। व्याद्ध, जांतरे अकक्षन कवि अकिमन कारमित्राचित्र महाकारण महाकाम मारमित्राचित्र मानव अकाकी जिमि विष्याद्ध---" किन्न व्यक्त क्ष्मित्र व्यक्ति व्य

এই প্রশ্নের জবাব করেক দশক আগেও বেভাবে দেওরা বেড, এখন আর সেভাবে দেওরা বার না। কিছুদিন আগেও এটা ছিল উপস্তাদের ক্ষেত্রে, গ্রন্থজবের আস্বরে। কিছু ক্রেক বছর ধরে আক্ষিকভাবে প্রশ্নটা বিজ্ঞানের আভিনার এসে উপস্থিত হরেছে।

ৰাষ্ট্ৰের বিজ্ঞানের জনবাতার ইতিহাস বিশ্লেষণ করলে দেখা বাবে, মানব-মনীয়া এখন বহু জিনিব জাবিকার করেছে, বা ছিল পূর্ব পরিকল্লিত, মাহুবের কলনার পথ বরেই এসেছে

वास्त्व विभानरभांक, मात्रभांक वा महाकानवान। यहांभू ख बार्यंत ब्रांभांत्रीं अवन्ति । মহাবিশে পুৰিবী ছাড়া আর কোৰাও উরত मुख्युका कार्ट्स किना, विष्कांन यथन अ निरम याचा यायात्ना क्षक्र करत नि, जनन त्यत्करे याद्य কলনা করতে ভালবাদে মহাশুক্তে কোথাও ভারই মত কোন সভা জীব ররেছে। তাই প্রহারবের আগৰকের পৃথিবী অমণ নিরে বছ গরও রচিত श्राह। बहें हि. श्राहित अप्राह्म "War of the worlds" अधनहे अकृष्टि श्रम । अप्रिक निरम একবার একটি মজার কাও হয়। অভিনেতা অৰ্গন ওৱেলস ঐ উপস্থাস্টির বেতারভাষ্য তৈরি করে একবার নিউইর্ক বেডার কেন্দ্র খেকে তথন সভাতাভিমানী প্রচার করেছিলেন। আমেরিকার বছ নাগরিক তা ভনে অভ কোন গ্ৰহের জীব সভাই এসে পৃথিবী আক্রমণ করেছে ভেবে শহর ছেড়ে পানতে লাগলো। শালাবার দাপটে কত লোক হাত-পা ভাঙলো, কত সম্পত্তির ক্ষয়-ক্ষতি হলো! ব্যাপারটা বধন অনুষ্ঠান শেষে বোঝা গেল, তখন স্থক হলো হাসাহাসি। বেচারী অর্গন ওরেলস্কে এর জল্পে क्यां कारेट रहिन। बरे परेना (बटन बरे কথাই প্ৰমাণ হয় বে, মানুষ এপৰ কল্পনা করতে जानवारम। जानवारम बरनहे रम श्राहासद সভ্যতার কল্পনা করে, আকাশে 'উড্ভ চাকি' (मर्थ ।

কিন্ত ঘটনাপ্রবাহ আজ এমন ন্তরে পৌচেছে
বে, উড়ন্ত চাকিকে আর জলস মন্তিকের
কলনাবিদাস বলে উড়িরে দেওরা বাচ্ছে না।
উদ্দেশ্ত-প্রণোদিত রটনা এবন বান্তবস্থাত
ঘটনার পরিণত হতে চলেছে। এই উড়ন্ত চাকি
ছাড়াও আরও এমন কতকগুলি ব্যবহারিক এবং
তান্তিক প্রমাণ মিলেছে, যার কলে বিখের অনেক
ব্যাতনামা বিজ্ঞানীই গ্রহান্তরে জীবনের জন্তিত্ব
নিরে মাথা হামাতে স্কল্প করেছেন। ভারা বে

এ নিয়ে তথ্ অনুসন্ধান করছেন ভাই নয়, ভাঁছের অনেকে এতে বিখাসত করেন। এঁদের মধ্যে রয়েছেন এখন কিছু প্রবিভ্যশা মনীয়ী, বাঁদের মভামতকে নমুকরে দেখা সমীচীন নয়।

शांत्रणा अवः अनुमान

महाविष्य चांव कांचा छान चारक किया. এই অন্তৰ্গৰ প্ৰক হওৱা উচিত আমাদের পোৱ-जगाजब किञ्ब (बाक। है। महे हाम यहांकात्न चार्यात्मव निकोज्य श्रीकृतिनी किस शांत्मव पिक पिरत्र त्म आभारतव निवास करबरह। তারণর মঞ্চল –বেবানে উল্লভ সভাতার অভিছে নিয়ে কিছুদিন আগেও যাহুবের ওৎস্থকোর चढ हिन ना। किछ चायुनिक उप महाका नयांत्वत পৰ্যবেক্ষণত দেখানে জীবনের কোন সন্থান দিতে পারে নি। তারপর মেখের ঘোষটাটানা ভক্স-মান্তবের মহাকাশবান বার বুকে অনুসন্ধান চালিছেছে। किन्न विचारवार्यंत व्यवदारम कान প্রাণভণিকার সন্ধান এখন পর্যস্ত মেলে নি। वहे धनक मक्नावर मन्मर्कत वक्र क्या थाराजा। তবে পৃথিবীতে বসে বিজ্ঞানীরা বা भवीका करबाह्न, छ। (चटक आमार्मक स्थीत-জগতে জীবনের বিতীয় কোন দীলাভূমি সম্পর্কে নিরাশ হতে হয়। আর বৃদি ওর্কের থাতিরে স্বীকার করা বার আ্থাদের সৌরজগতে অন্ত काषां थान चाहि, छत् छ। चि निम्नष्टरम्ब ना करत यांत्र ना ।

এখন আমাদের দৃষ্টি আরও দূরে প্রসারিত করা বাক। অন্ততঃ বিজ্ঞানীয়া ডাই করেছেন। বে অসংখ্য ভারা নিরে মহাশৃত্তে বিশাল হায়া-শথের স্পষ্টি, আমাদের সূর্বের মন্ত ঐসব ভাষারও কি কোন প্রাণমর গ্রহ থাকতে পারে নাঃ সূর্বকে বাদ দিলে আমাদের নিক্টতম ভাষা হচ্ছে আলমা সেউনুমাই—এর কোন প্রাণময় গ্রহ থাকবার সন্তাবনা নেই। বে সুব ভাষার

এই স্তাৰনা আছে, তার মধ্যে আমাদের निक्टे छम इतक है। छै त्मि वर वनित्नान व्यक्तिकानि (रूर्व (थरक मृतक यथाकरम 11'2 बन्द 10.7 व्यारमाकनर्द)। व्यारमनिकात जीनगाह शांनमन्त्रित्व विकानीता अत पिरक वानवत्र नका ৰাখছেন। জ্যোতিৰিন্ ফ্ৰয়াত্ব ডেক 1960 দালে আমেরিকার পশ্চিম ভার্জিনিরা প্রদেশের এক ৰেভিও যানমন্দির থেকে ঐ **ভটি ভারার উপ**র পর্ববেক্ষণ होनान । ED. 图画7图图 atu দেওয়া হয় 'আজমা'। প্রথম চেষ্টাভেই প্রথম ভারাট খেকে ভিনি একটি নিয়মিত শব্দ ধরতে সক্ষ হন, 🌬 দশ মিনিট পরে বুরুতে পারেন ৰে ওটা পৃথিবীর আবহ্মগুলেরই উচ্চ ভৱের কোৰ উৎসভাত। এভাবে 'আজ্মা' প্ৰবন্ধ विकल करा

धारीत मिया राक, व्यक्तां विकानीता कि 1953 সালে মার্কিন জ্যোতির্বিদ शांकी भाग कि बरलरहन, बहावित्य शांत मन क्षांकि छात्रांत व्यानमत बाह बाहरांत मस्यायना আছে। গত 1966 সালেও তিনি বলেছেন रव, बचारश्वत रकांकि रकांकि वाह खूरफ़ कीवरनव ব্দপরণ বেলা চলছে। তিনি বলেছেন, বর্তমান गरयवनात भतित्यक्रिक वना बांद त्व, चांमारमत কুৰ্ব বেষন লক কোটি ভারার ভারার বচিত হারাপথের অন্তর্গত, ত্রন্ধানেও তেমন হারাপথ चक्कः करवक मक कांकि बरबर्छ। अकि कांक-বাটো ছারাপথেই আয়াদের পূর্বের যত দশ **হাজার কোটি নক্ষত্র আছে। প্রত**রাং বিশাস अवाराज्य प्रमान वामाराव श्रीकी कछहेक्र वा ! चान अहे शृथिनीत माञ्च चामता विशून এই বৰ্ণাণ্ডের কডটুকু জানি ? ডটুর শাণ্লি আরও बरमरहम, जामारमम तार (बरम मकरकां है चारनाक्वर्व मृत्य चक्काः अथन गण दर्गाति खर् पारक, रवराटन श्वितीवरे यक मधीन थाने, अवीर उक्रमण, जनकृति वा मानून काजीय कीर

বরেছে, আমরা ভাদের থোঁজ না পেতে পারি, কিছ তাদের অধীকারও করতে পারি না। ডট্টর শাপ্নির এই মত সমর্থন করেছেন আবও তিন্তন মাকেন বিজ্ঞানী।

मधमांयतिक चांत्र वह विद्धानी निकापत त्व जव महामञ्ज हेवांनीर कांत्र श्रकांच करवरहन. ভাতে প্রকারাভারে এ ধারণারট সমর্থন মেলে। মার্কিন বিজ্ঞানী কাল সেগান e সোভিয়েট विकानी वारमक कन अधि मूर्व शास्त्रीय भव-महिक्र में विनिधन करते अविध वहें निर्वाहत. वाब প্রতিপাত বিষয় হলে। মহাবিশ্বে আমাদের ছারাপথেই অন্ত: দল লক গ্রহে উরত সভাতা व्यारकः। द तानावनिक परेना-देविरद्धा मास्याव श्रृष्टि, त्रहे अक्टे कांत्रण अञ्च अट्ड मांग्रर्वत মত জীব স্ঠ হয়ে থাকতে পারে এবং ভারা হয়তো পৃথিবীতে স্করও করে গেছে। **বলিও** ভারা স্বীকার করেছেন বে, পৃথিধীর বৃকে এর কোন নিশ্চিত প্ৰমাণ পাওয়া যায় নি, তবু পৃথিবীয় বাইবের প্রমাণ অর্থাৎ নীছারিকা, ভার গ্রহাণু-পুত্ৰ, প্ৰাণের স্ভাবনাময় গ্ৰহ ইত্যাধির উপর तिवीका करव **कां**वा সিন্ধান্ত করেছেন বে. গ্ৰহান্তরের সভা অধিবাদীরা এর পূর্বে অন্ততঃ मन शंकांत बात शृथिवीटक भगार्थन करताह। वाहे ह्वांक, भान्तारणात वृष्किश्रीवी महत्वत अकृष्ठि উল্লেখবোগ্য অংশ এখন এই মতের প্রতাধক।

त्राखिति । ज्यां विविद्यांनी एके विविद्यांत्र छ विविद्यांत्र । विष्यु त्रिष्टे नृत्यु छिनि व्याद आकर्ष अव काहिनी छनित्रहरून । छक्षेत्र किरामाण वर्णादम, पृथिनीएण बाध्रदम आवि- छात्मस आणा अश्वादम स्मृत्यु आणीमा पृथिनीएण अरम्बन । छवन अहे ननीन अहर छात्मस आध्यांना क्रमण क्ष्मण्यां । छवन अहे ननीन अहर छात्मस आध्यांना क्रमण क्ष्मण्यांना क्रमण क्ष्मण्यांना क्रमण क्ष्मण्यांना क्रमण क्ष्मण्यांना क्रमण क्ष्मण्यांना क्ष्मण्यांचा क्ष्मण्यांना क्ष्मण्यांचा क

গেছে এই আশার বে, ভাবীকালের পৃথিবীর বাসিন্দারা মহাকাশচারণাবিত্যা আরম্ভ করে তা্দের এই পৃথিবী আবিদ্ধারের কাহিনী জানতে পারবে। কিছ বিজ্ঞানী মহাকাশে না গিয়েই কি করে তা জানতে পারকেন, সে কথা তিনি আর জানান নি।

পুৰ্বোলিখিত কৰ বিজ্ঞানী ক্ষত্তি বলেছেন বে, প্রাহাম্বর থেকে জাগত বেতার-বার্ডা ধরবার काल अकृषि विदार दिखि दिखिल किला पान मर्दक्र মহাকালে খুরে বেড়ার, তবে, তাঁর দৃঢ় বিশাস, পনেরো-কৃড়ি বছরের মধে।ই আমহা গ্রহান্তরের वार्का धरुक मक्तम इत्या। अडे महावनात करज পৃথিবীকে প্ৰস্তুত থাকতে হবে। কুত্ৰিয় উপঞ্ছ মারক্ৎ এই চেষ্টা করবার প্রস্তুতি রাশিয়ায় চলছে। প্রসৃতঃ উল্লেখবোগ্য যে, কতক্টা একই উদ্দেশ্যে, व्यर्थार পुनिरीत व्यावहमश्रामत वाहेरत থেকে মহাশুরে ভেসে আদা আলোক ও বেতার-ভরক্ষে অবিকৃতভাবে ধরবার জ্ঞা 1966 সালের মার্চ মাঙ্গে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র কৃত্রিম উপগ্ৰহের আকারে পুরা একটি বেতার মানমন্দির महोकाटम शांकित्रहा अत्रकम अत्रही अत्र शत्त्र क বিজানীরা করেছেন।

বছর ছরেক আগে আটজন রুণ বিজ্ঞানী সন্মিলিভভাবে একটি সামরিক পরিকার এই মত প্রকাশ কথেন যে, মহাকাশ থেকে আমাদের উদ্দেশ্তে অনবরত প্রহান্তরের কোন স্থপতা জীব বার্ডা পাঠাছে, কিন্তু আমরা ভাতে সাঁড়া দিতে না পারার ভা বার্থ হয়ে ফিরে বাছে।

বুটেনের জোড রেল ব্যাক মানম দিরের অব্যক্ষ বিখ্যাত বিজ্ঞানী সার বার্নার্ড লোভেল একাধিক খানে বলেছেন, বিশাল ব্রদ্ধাণ্ডের একাধিক গ্রহ-উপঞ্জহে প্রাণের অভিছের খুবই সম্ভাবনা আছে। তিনি বলেন, নীহারিকার মেঘপুঞ্জের মধ্যে প্রাণ কৃষ্টির প্রয়োজনীয় পদার্থ নিশ্চরই রয়েছে। সার লোভেল আরও বলেছেন বে, অক্ত গ্রহের বানিক্ষা- দের সঙ্গে যোগাযোগ করতে ছলে পৃথিবীর সমস্ত সামরিক বেতারখন্ত ও বিশেষজ্ঞদের কাজে লাগাতে হবে।

घटेना ও ब्रहेमा

এই তো গেল বৈজ্ঞানিকদের ধারণা ও
অহ্বানের কথা। এখন দেখা যাক, মহাবিধে
প্রাণ আছে, এমন অহ্বান করবার সপকে কি
কি প্রমাণ পাওয়া গেছে এবং দেগুলি কডটা
সভা। প্রথমে বেভার-ভরক্তের কথাই ধরা বাক।
বিজ্ঞানীরা একাধিকবার মহাকাশ থেকে জেসে
আসা বেভার-ভরক্ত ধরে স্বিশ্বরে দেখেছেন, এর
উৎস বহু আলোকবর্ষ দ্রের কোন জ্যোভিছ
এবং এই বেভার-ভরক্তর ধ্বনি বিয়ভির স্থা
সামঞ্জভ দেখে অহ্বান করেছেন, কোন স্থস্বভা
প্রাণীই এর প্রেরক।

1932 সালে জ্যোতির্বেম্ভা জানকি তাঁব গবেষণাগারে 100 আলোকবর্ষ দুরের এরকম এক বার্তা ভনতে পান এবং তাঁর কথা ভনে আরও ৰত বিজ্ঞানী তা ধরতে সক্ষম হন। 1965-এর खिल यात्म माखित्रहे विकानीश "अन-हि-a-102" নামে কোট মাইল দূর থেকে ভেসে আসা এক বেতার-ভরক খরতে সক্ষ হন। 1967 সালের নভেছতে বুটেনের মুগারভ মানমঞ্জিরের विकानीया मराकारणय "रकान वृक्तिमीश धानमञ्जय আহবান" ভবে চমকে ওঠেন। অভি শুদ্ধ विक्छिर यदा थिकि 1'337 लिक्क अवद 'विक्' 'বিক' ধ্বনি ধরা পড়ে। বিজ্ঞানীদের হিসেব অঞ্চধারী প্ৰায় 200 আলোকবৰ্ষ দুৱের কোন উৎস থেকে এই সঙ্কেত আগছে। এত সমান সময় অভয় **এই तक्य স্বিরাম ধ্বনিপ্রবাহ এর আংগে আ**র কথনও খালে নি। তাই বিজ্ঞানীয়া অনুমান कत्रानन, क्यांन वृक्षिवृक्षिण क्योवरे बहे माक्षक णाठीत्वः। वृष्टिन विकानीता छेरमुक्ति नाम शिरानन "গরুজ মান্তবের দেশ"৷ এই জেশকে মহাকাশের

অভহীন বিভৃতির মধ্যে গুঁজে বেড়াছেন পাঁচলন विकानी। और एव निका कथा भव मात्र माहिन वाहेन बरमरक्रम. अहे चर्तमात अक्षि अम तक्रम সিদ্ধান্তও সমান জোৱদার। এই অভতপূৰ্ব বেভার-সঙ্কেত কোন নিউটন ভারকার ধর স সংযতও হতে পারে। ভগ্নপথ নীছারিকার वांत्रिका वह पुरवद धहे नक्काशन क्यान: (कांहे राज राज विनिद्ध योष । अब ध्वःमशोश (प्रवरक्ष বেডার-তরক হরে মহাবিখে ছড়িখে পড়ে। অবখ্য মহাশুভে বুজিদীপ্ত প্ৰাণীৰ মত নিউট্ৰ ভারকার অভিছও এখন পৰ্যস্ত তাত্ত্বিক নিদ্ধান্ত মাত্ৰ। তাই এই বেতার-সঙ্কেতকে মহাবিশ সভাতার নিশ্চিত প্ৰমাণ বলে ধরা না গোলেও অন্তম অনিশ্চিত প্ৰমাণ বলে মনে করা যেতে পাৰে।

এরপর উদ্ভ চাকির কথার আসা বাক। বিজ্ঞানী মহলে असंगिटक বলা হয় অচেনা উডত বস্ত বা unidentified flying object, किश्वा এश्वनित चार्चाक्य नित्व अध्यापन UFO वा फेल्या। शृथिवीत श्राप्त नव (एटनई कम-दिनी উফো দেখা গেছে-এমন কি. এই মনি-খবির দেশ স্নাত্ন ভারতবর্ধ**ও বাদ বাছ নি**। বিভিন্ন वास्ति এর বিভিন্ন রক্ষ বর্ণনা सिरहर्कन--- ज्ञानक देविकामत नव वर्गना! कछ तकम अत चाकांत. আয়তন, গতিবিধি, আলো, বেগ এবং শব্দ! **बहे हैं क्लांब वक श्राक्तनमी बाह्यन, डांश्यव** জিজাসাবাদ করে বিভিন্ন স্থীকা এবং তদত্ত **हामादना स्टब्स्स । अब कृत्म त्नवा त्राटस दय.** क्छ कर्छ इन्टा छेट्ना (मरबाह बान मार्ग) করে ভাওতা দেবার জন্তে, কেট কেউ ভল দেৰে, কিছ কেউ কেউ আবার সভাই উকো দেৰেছেন। এই শেষোক্ত শ্ৰেণীৰ মধ্যে আছেন वह मलाक विकामी अवर विनिष्टे वाकि-वारवत क्या कवियांत्र क्या यात्र मा।

অনুসভানের কলে দেখা গেছে, উকোৰ বুগ তক হয়েছে নাছৰের মহাকালচাৰণার মুগ ক্ষক হবার বছ পূর্বে। বাইবেল ইত্যাদির পৌরাণিক
কাহিনীর কথা বাদ দিলেও ইতিহাসে এমন
বর্ণনা পাওরা বার, বা আরব্য উপস্তাসের মতই
রোমাঞ্চর। রোমান ইতিহাসবিদ্ লিবি
লিখেছেন, প্র: প্র: 218 অন্দে ঝাঁকে ঝাঁকে
উলো এসেছিল। মথাবুলে ইউরোপীর চারীরা
আকাশ থেকে উজ্জন গোলকে চেপে দেবলুতদের
নামতে দেখেছে। 1561 সালে জার্বেনীর
হরেনবার্গ শহরের আকাশে নল আর গোলক
দেখাকীরেছিল। এই শতাকীর আগেও উক্লোর
এই রক্ষ অসংখ্য ঘটনা আছে।

উকোর প্রাত্তাব বেড়েছে বিতীয় মহাবুদ্ধের भन्न (थरक। विमात्मन भारम शर्म क्र**डेस** আলোকণিও, স্কইডেনে 1946 সালে হাজার शंकाद উत्मा, ठ्यांन्छ। श्यांनांकांत উत्माद मरवा क्रमांनी (भारांकभवा आंगी, जात्मव महत्वज. व्यवज्ञन, त्यांवेदगां की बाबना कदा-हेजानि वह घरेनांद माका बिलाइ। विভिन्न माका स्ट्रांड (मथा (शहर विकिन चाकारतत **এই উ**रकां क्रित ब्लानि विविद्य यक आकी, ब्लानि व्यन्नाकांत्र, অর্থাৎ সিগারের মত, কোনটি ডিছাকার, কোনটি বা থাপার মত. কোনটি আবার পনিগ্রহের মড, অর্থাৎ বলরের ভিতর গোলক। কোন কোনটাতে व्यानांत्र कानमा शारक. जांद कार्ताहीता कथन छ বা মান্তবের মত, কখনও বা নয়। কেট বা নিঃশব্দে বার, কেউ আবার এত তীব্র শব্দ করে বে, পশুপাধীরা তরে ছুটে পালার। কেউ विकास-कारक दिन प्रकार, दक्षे वा विकास-मुद्ध ছারা কেলে। বিভিন্ন রং এবং ভীরভান আলোক বিজ্ঞতি করবার বিবরণও পাওয়া গেছে। কোনটির গতি জ্রুত, কোনটির বা মছর। এক विरामी मन्निक छैरमात जानस्वता छारमत यहांकांनवात्वत्र फिल्डा एएटक निरंत्र छारसङ्ख कृष्टिल्यान पहिरवाष्ट्र -- अवन्य अक्षेत्र जारमापक गांख्या (गरह । अष्ट्रमहारमद भद्र दर मन बहेमारक

সত্য বলে ধরা হয়েছে, সেগুলি থেকে উন্দোর বে প্রকৃতি জানা যায়, তাতে এর অণার্থিব-তাকে আর অধীকার করা বাছে না।

পৃথিবীর প্রান্ত সর্বর্থাই উন্দো দেখা গেছে—
সাতটি দেশে বাঁকে বাঁকে। শুধু 1954 সালেই
পৃথিবীতে ছই সহপ্রাধিক উলো দেখা গেছে।
গত সাত্র্যটি সালেই অক্টোবরে আমাদের দেশে
শিলন্তেও একটি উড়ন্ত এবং ব্রন্ত চাকি নদীতে
বেষে পড়ে, বাতাসে বহু জিনিব উড়িক্টেরিরে
বনভূষির গাছে গাছে চিহ্ন রেখে বার। এর
ঠিক ছ-দিন আগে ক্যানাডাতেও অহ্বর্মণ চাকি
দেখা গিরেছিল।

नमीकात करन (मधा (गर्फ, भकान नकाविक মাক্স উকো দেখেছে বলে দাবী করে। বিভিন্ন (मानव विश्वान वाकिनी वह निरंत शाववना करतरक। মার্কিন বায়ুসেনার পরামর্শলাকা জ্যোতির্বিদ काइतिक वालाइन, अधिकारण यंग्रेनात शिक्रानहे যদিও ধাঞ্চা থাকে, তবু আজ এমন দিন এলেছে বে, একে আর হেসে উড়িরে দেওবা বার না-হতেও পারে এরা প্রহান্তরের দূত। মার্কিন বায়ুসেনার উকোসংক্রাম্ভ সরকারী তদম্ভ কমিটির श्रमान भागविष कडन वरनाइन, 1947 मारनद भव (शतक वागारवा कांकारववश्व (वनी উक्षांत थवत নথিতৃক্ত হয়েছে, যার শতকরা হয়টির কোন সন্তোৰজনক ব্যাখ্যা পাত্যা যার নি। এই এগারো शकारतत मरशा नवछनिहे व्यवका परेना नत्र. चातक ब्राहर इतेना अवर किक्न फुन। विजून, भारी, चुड़ि, क्यांटिक, त्यच, विकृ: , शृथिबीव महाशासवान हेजानि वह कुलब छेदम। क्छ **ब्लंड ब्ला**बांड डिक्संड करते छ छत्त्रहरू. बांड व्यानक्ष्मित निकासके हाताक नाना जान-क्षाहि ।

উফোসংক্রান্ত এই ঘটনাগুলি থেকে একট স্টিক এবং স্থানিষ্টি সিদ্ধান্তে আসা এবনই সম্ভব নয়। এর বিবরণে ধেমন বৈচিত্রা রয়েছে, এর বাাখ্যাতে তেমন রয়েছে। কোন কোন বিজ্ঞানী মনে করেন, উফো হয়তো পৃথিবীর আবহের বা কাছাকাছি আকাশেরই কোন প্রাকৃতিক ঘটনা, যা আমরা এখনও আবিছার করতে পারি নি। আবার এই ব্রহ্মাণ্ডে মান্ত্রের চেমে বড় কিছু নাই, নহে কিছু মহীয়ান'—এই জাতীয় ধারণাকেও বিজ্ঞান সমর্থন কয়তে পারে না। তাই কোন কোন বিজ্ঞানী বলেন, উফোকে গ্রহান্তরের আগন্তকরূপে দেখলেই এই সমস্ভার স্মাধান সহজে হবে।

মলনগ্রহ বখন পৃথিবীর কাছে আসে, তথনই উলোর প্রকোশ বাড়ে, সেই কারণে এরা মলনেরই দৃত বলে কোন কোন বিজ্ঞানী যে মন্ত প্রকাশ করেছেন, তাও খোপে টেকে না; কারণ মলনে বৃদ্ধিনান প্রাণীর অন্তিছ আজ আর কেউ ছীকার করেন না। যেশীর ভাগা কেত্রেই উলো নির্জন হানে নেবেছে কেন—এই প্রশ্নের উত্তরে কোন কোন বিজ্ঞানী বলেন স্থসত। উলো-আরোহীরা হয়তো তাদের স্থসনার অসতা পৃথিবীবাসীর কাছে নামবার প্রয়োজন বোধ করে নি। আবার পূর্বোক্ত মার্কিন ও ক্লণ বিজ্ঞানীত্বর প্রশীত গ্রন্থে বলা হচ্ছে, ছারাণণের ঐ দশ লক্ষ গ্রহ থেকে প্রতি বছরে যদি একটি করেও মহাকাশবান ছাড়া হয়, তবে পৃথিবীর আকাশে তার আবির্জাব ঘটবে বছর বছর পর লর, উল্লোৱ মত ঘন জন রয়।

কেউ কেউ আবার দার্শনিকভাবেও এর ব্যাখ্যা দিতে চেটা করছেন। কোন কোন বনাবিজ্ঞানীর মতে, এর কারণ আছজাতিক আশান্তিজনিত মাহুরের আখ্যান্ত্রিক আকাজ্ঞার অবক্ষর ইত্যাদি। কিছ এই দার্শনিক ব্যাখ্যায় বে সম্ভা মিট্রেন না, তাতে সক্ষেহ নেই। গত 1967 সালের নভেছরে উল্লোবিষয়ক সপ্তম বিশেষকা কংগ্রেসে জনৈক রকেট-বিশেষকা ব্যেহ্ন বে, স্কুল্ব এছ থেকে উন্নত্তর জীবের।

বেশব মহাকাশবান পাঠার, ডাই উক্লোক্সপে দেখা বার। ঐ জীবেরা হয়তো জীবনকে দীর্বারত করতেও শিবেছে। সভ্য ধোক বা মিখ্যা ছোক, আমাদের কয়না করতে দোব কি!

南田町-本田町

বিজ্ঞানের কল্পনা অনেক সমর উপস্থাসকেও र्व यानामा यराणुरस्य अस (काबां यिन স্থসভা জীৰ থাকে, তবে তাদের চেহাং৷ কেমন হতে পারে, সে সম্পর্কে জীব-বিজ্ঞানীরা গুরুদ্ধের माक हिन्छ। करवाछन, जाएन माक खान निवाहन বহ নুভতুবিদ। এঁরা এত বিভারিত জল্লনা-क्यना क्राइन थ. अहे निरश्हे अकृष्टि च १% প্রবন্ধ লেখা বার। ভগ প্রহান্তরের প্রাণীর व्यक्तित वाहत्व ७ (पट्यक्ष्टे नव, जारम्ब कीय-लारकत क्रमाइन मन्मार्कत देवधविक क्रमा क्रमा হরেছে। পুৰিবীতে প্রাণ ক্ষির কাজে জন ও কাৰ্যন অপরিহার। পার্থিব প্রাণের ভিজি বে त्यादोन्नाक्य, का विकित कार्वन **लब्बा**वृद विकित ध्वत्यत्र जररशाकत्व कष्ठि हत्र। विज्ञानी द्वनकृत प्रिविद्युष्ट्रिन, कार्यन हांछा निनिकन क अहे कांक করতে পারে এবং এই জাতীর প্রোটোগ্লাজয करव (वनी ভাগসহ। বিজ্ঞানী वरमहित्मन, ब्यारमानिशांक ভिक्ति करवे केव বসাহন গড়ে উঠতে পারে। বিজ্ঞানীদের এসব প্রকল্প বেকে এই কথাই বোঝা বার যে, পৃথিবীর यक भवित्यम ना इरनहें त्व बार्यन विकास इरक भावत्व मा. ध्रम (कान क्या तहे।

ষহাকাশের অন্ত কোন জগতে ধনি বৃদ্ধিবৃদ্ধিশীল প্রাণী থেকে থাকে, তবে কিভাবে
তালের সকে বোগাবোগ করা যায়, এই
নিমেও বর্তমান বৃগের বিজ্ঞানীয়া প্রচুর গবেষণা
করেছেন।

ৰোগাবোগ করবার প্রথম অস্থবিধা ভাষা। আনেক বিজ্ঞানীর মতে, বোগাবোগের স্বচেরে

সহজ উপায় বিশুদ্ধ গণিত: কারণ যে কোন वृक्तित्र खिनीन थींनी नेनिज जानत्वहे। भूषिवीद वृत्क विश्रोठ का मिलिक हिटलेब चाकादब चा धन चानिद्र वाशक्षरवद शांनीत्मव कांक त्मवदा रहांक. व्यवस একটি প্রস্তাবন এসেছিল, যদিও শেষ পর্বস্ত ডা আৰ কাৰ্বকর হয় নি। ইবৈভার-ভরজ, লেসার-রশ্মি প্রভৃতি অনেক রকম জোগাবোগের মাধ্যমের क्षारे विकिन्न विकासी वरनाइन। विकासीरमन আর একটি অভিনৰ পরিকল্পনা হচ্ছে, ছবির ভাৰাৰ বাৰ্তা প্ৰেৰণ। টেলিগ্ৰাহ্ণ-পদতিতে সংখত गार्गात्मा इत्व विन्तु ও द्विशांत माहात्या अकृषि উक्तम स अविधि अञ्चल अश्वात अश्वा मन बिनिद्य नामाय-कांटनाय अक कवि गटफ छेरेदर। এমন একটা পরীক্ষা আমেরিকার সকলও হরেছে। 266ि विन्यु व्यवः 1005ि मुख्यान पिटा वकि কালনিক গ্ৰহান্তৰ বাৰ্ডা বিভিন্ন বিজ্ঞানীৰ কাছে भार्ताता राष्ट्रित । जीत्मत्र व्यानत्करे थ्य महरक বুৰতে পেরেছিলেন এর অর্থ-'এক ভারার চতুর্থ প্রত্থে এক দিশদ প্রাণী বাস করে, তাদের তুই লিক, ভাষা মহাকাশ বিচরণবিতা আহত क (अरह, প্রতিবেশী এক গ্রহে গিরে মাছের মত लागी व्याविकांत करत्रहा अहे मास्त्रत्मत्र देवर्ग मां कृष्ठे, शांक इव आकृत है जाित ; व्यर्थाৎ भाव 2560 विमृ नित्त्रहे थ छ कथा वना मछन'। এই থেকে আর একটা কথা বোঝা বার বে. গ্ৰহাভৱের সভাব্য আণীদের সকে, ব্যাগানোগ করবার কথা বিজ্ঞানীরাও গুরুছের সঙ্গে ভারছেন। স্তুত্রাং আমরা দেখতে পাছি বে, প্রথমতঃ

তত্ত্বগতভাবে বছ বিজ্ঞানীই আজ খীকার করেন—বহিঃপৃথিবীতে বৃদ্ধিনান প্রাণীর অভিছের সঞ্জাবনা এবং দিতীয়তঃ পৃথিবীর বৃক্তে বেভার-ভরক্ত ও অচেন। উড়ন্ত বন্ধার বে সব ঘটনা ঘটেছে, ভা বেকে সেই অভিছের সন্ধাবনা বেমন নিশ্চিভরণে প্রমাণিত হয় না, ভেমনই সেই সন্ধাবনা নাকচণ্ড কর বায় না। এই সন্ধাবনা সভা হোক বা মিধ্যা হোক.

আমরা আশা করতে পারি—গেই সম্ভাবনাকে যাচাই করবার স্থবোগ বিজ্ঞান একদিন আমাদের দেবে, সেদিন হয়তো মাহুষের বিজ্ঞান অসাধ্যসাধন

कबरव-छाबाब छाबाब महाधिनत्नत त्मकू बहन। कबरव-मृत्रक कबरव निकटे, जांब शत्रक कबरव जाशन!

সঞ্চয়ন

হলুদ্-বামনের রহস্ত

সম্প্রতি একটি নিবছে স্থানিসাত ধাবারোড লিখেছেন—আমাদের কাছে প্রবৃষ্ট জীবনের উৎস। কিছু বহিবিখে পূর্ব একটি সাধারণ নক্ষত্র মাত্র। স্বচেয়ে উত্তপ্ত নীল নক্ষত্র এবং শীতলভ্রম লাল নক্ষত্রগুলির মাঝামাঝি তার স্থান। পূর্ব হলো তথাক্বিত হলুদ বামনদের অভ্যতম। পৃথিবী ধ্ব কাছে বলেই পৃথিবীর উপর পূর্বের প্রভাব এত বেশী।

विषि क्षरिक निरम्हे आधारमत म्वटहरम (वनी भत्रीका-नित्रीका চলেছে, তবু बना यात्र, এই नक्ष्य गण्नार्क आंभारमंत्र शंत्रणा अथन । अञ्चल माजा त्यमन-व्यामात्मत व्यवक्ष वक्षा शांत्रण व्याह्म त्य. হর্ষের কেন্দ্রখনে গ্যাদের অন্তিম্ব আছে। অবশ্র এই গ্যাস অসাধারণ রক্ষের। এর ঘনত সীসার चनएकत (हरम् ६ व्यानक छन (वनी। किस वस्ति। তো गामहै! अब भवमां अनि इतना हनमान বিকুর বস্তকণার প্র। পারক্পরিক সংঘর্ষের ফলে ভাদের বিছাৎ প্রমাণুর বহির্ভাগ থেকে ভাড়িত खनु भवमान्व मरणार्व बक्छा मक्तिमानी त्राञ्चन त्रिश थवारहत एष्टि हत्र। किन्नु एर्सित छेनत থেকে বেরিয়ে আসা খুব কঠিন। কেন্দ্র থেকে ক্ষমিতে পৌছতে তার সময় নাগে গড়ে কুড়ি হাজার বছর। গ্যাস বধন প্রের ক্ষত্ উজ্জন ভার থেকে নিৰ্গত হয়, তখন তার আলোকময় বছিয়াবরণ, বিচ্ছুরিত বস্ত অভিবেশুনী রশ্বিডে এবং দৃত্ত

আলোকে রুণান্তরিত হয়। আট মিনিটে এই আলোকবর্ষণ পৃথিৱীতে পৌছার।

ছ-দশক আগে পর্যন্ত গ্রহ-নক্ষত্ত সম্পর্কে গবেষণা এবং সোরজগৎ বহিতৃতি নক্ষত্রলাকের গবেষণা দৃশ্র আলোকরশ্মির উপর নির্ভর করতো। জ্যোতির্বিজ্ঞানীরা সর্বদা একটা জানালার স্বপ্র দেখেছেন, বে জানালাটা বিশ্বজগতের দিকে উন্মৃক্ত হবে এবং বায়ুমগুলের অন্ধ্যার দূর করবে। বিশ্বজগতের অবিকাংশ তথাই বায়ুমগুলে অভেন্য বাধার সন্ম্বীন হয়। অবিকাংশ অভিবেশুনী রশ্মিবিকিরণ, রঞ্জেন এবং গামা রশ্মি স্বামাদের গ্রহ থেকে দৃষ্টিগোচর হয় না।

পৃথিবীর বাষ্মগুল একটা অভুত স্টি। প্রথম দিকে পৃথিবীর বে সব উপপ্রহ মহাকালে উৎক্রিপ্ত হরেছিল, তা থেকে জানা বার বে, পৃথিবীর ভূমি থেকে হাজার হাজার, লক্ষ লক্ষ কিলোমিটার দূরছে ও পৃথিবীর আবরণকে এক বিরাট শৃত্ত তালকপে প্রহণ করা বাবে না। বনিও সমূক্রপৃষ্ঠ থেকে 30 কিলোমিটার উচ্চতা ছাড়িরে বে ন্তর ররেছে, সেই ভারে পৃথিবীর বাষ্মগুলের মাত্র এক শতাংশ উপাদান থাকে, তব্ধ বাষ্মগুলের এই শীর্ব অঞ্জনতাল বিভিন্নণ থেকে রক্ষার ব্যবহা প্রহণ করে। তাদের বিলেষ অবস্থাই পৃথিবীর আবহাওয়া ও জনবাহু নির্মণ করে।

अगाँदवा वहत आर्ग अक्षि अवांश्वाविक अ

শিক্ষণীর ষ্ট্রনা ঘটে। হঠাৎ বেতার বোগাবোগ বিক্সির হয়। বিমান এবং সমুদ্রগামী জাহাজ বেতার-চালকহীন হলে পড়ে। বজের চৌহক বাহগুলি এক প্রান্ত থেকে আরেক প্রান্তে পাগলের মত লাক্ষিয়ে ওঠে এবং পৃথিবীতে লোহিত বিদ্যাৎ-চমক হতে থাকে। পূর্ব সম্পর্কে বিশেষজ্ঞেরা এই ভরাবহ ও বিভাজিকর ঘটনাটি গভীরভাবে বিশ্লেষণ করেন।

জানা গেল বে, হর্ষের ভূমিতেই বিজ্ঞারণ ঘটেছিল। হুর্যের একটা বড় রক্ষের ঝলক মানে হলো—এক অক্রনীয় বিজ্ঞোরণ, বা রজেন রশি, অভিবেশুনী রশি, অবলোহিত এবং তেজক্রিয় রশির বিকিরণ ঘটায়। এরকম বিজ্ঞোরণে রজেন-রশির কোঠিত হাজার গুণ বেড়ে যায় এবং হর্ষ অভি ক্রত হাইড্রোজেনের ঘনীতৃত অংশ, গ্রোটন এবং প্রমাণ্র ভারী অংশ নির্গত করে।

এই চমকগুলি সূর্ব-বায়ুতে সংঘর্বজনিত তরকের স্পষ্ট করে। চাজ আগ্নেগনিরির মূখের নীচে সূর্যের অংশকাকৃত অন্ধনার অংশের অন্থনণ যে অকল পাওয়া গেছে, ভারও কারণ হলে। সূর্বের প্রচণ্ড ঝলক। ববন দৌর ছাইড্রোজেনের মেঘ পৃথিবীকে আবাত করে, তথন স্বচেধে ধ্বংস্কারী ঝড়ের চেরেও বায়্মণ্ডলে অধিকতর শক্তির স্থাপাত ঘটে। বায়্মণ্ডলে ভার প্রতিক্রিয়া দেবা দেব— দৌরমণ্ডলের কর্মকাণ্ডে ববন "ভাটার টান, তবন সন্থানিত করে।

পৃথিবীর জলবায় নির্বারিত হয় প্রবের তেজ এবং পৃথিবীর রশ্মি কিছুরণের ভারসামোর ছারা। বে তেজ বিকিরিত হয়, তা বহির্মিগুলের রাসায়নিক মিশ্রণ এবং গৌরবিকিরণের হুখ-তরকের উপর নির্ভঃশীল। পৃথিবীর আবহাওয়া সম্পর্কে জানতে হলে প্রবের আবহাওয়া সম্পর্কে জানতে হবে। আনেক দিন আগে খেকে আমরা যদি প্রবের আচরণ সম্পর্কে জানতে পারি, ভা হলে পৃথিবীর আবহাওয়া সম্পর্কে ভবিম্বারাণীও আমরা করতে পারবে।।

কারিগরি-শিলে শব্দের ব্যবহার

বিগত করেক দশকে বিজ্ঞান ও কারিগরিশিল্পের ক্ষেত্রে অভিশক্তের ব্যবহার বিশেষভাবে চালু
হরেছে। বর্তমানশিল্পের বিভিন্ন শাবার প্রবশ্যোগ্য
শব্দ ব্যবহৃত হচ্ছে। উদাহরণশ্বরূপ বলা বার,
আজকাল মাটির তলার তৈলাধার নির্মাণের জ্ঞে
শব্দ ব্যবহৃত হচ্ছে। এই পজতি বেনী নির্ভরবোগ্য
এবং ধাতুনিষ্ঠিত তৈলাধারের চেরে এতে 30-40
শতাংশ ব্যবহৃত্তম হর।

মাটির তবার এই তৈলাধারগুলি নির্মিত হয় ভূ কারিগরি পদ্ধতিতে: অর্থাৎ মাহুবের প্রভাক অংশগ্রহণ ছাড়াই। পাপুরে ছনের গুরে একটি ভূপ ধ্যান করে ভাতে পাইপ ব্যানো হর। কেন্দ্রীর পাইপের ভিতর দিরে জল ঢেলে দেওর) হর। এই পাইপটাই স্বচেরে দীর্ঘ। জলে হব গলে বার এবং সেই দ্রবীভূত হব পাল্প করে নির্গত করা হর। পাহাড়ের প্রবন্ধ চাল বাতে সহু করতে পারে, সে জন্তে তৈল্ধারটিকে গোলাকার করতে হবে। এর গোলাকার ছচে নির্মাণ্ট স্বচেরে জ্টিল কাজ।

মধ্যে খনি ইনস্টিউউটের বিজ্ঞানীরা এই সম্প্রার
সমাধান করতে সক্ষম হয়েছেন। আসলে জাঁরা একই
সলে ছটি সম্প্রার সমাধান করেছেন। গোলাকার
ছাচ নির্মিত হ্রেছে এবং অভিপ্রাবশ্রে ব্যবস্থাও
হ্রেছে। এখন এগবই শব্দের সাহাব্যে করা হৃছে।

অকটি শদ-বিজ্ঞান স্পার্কিত উৎপাদক-বত্র শদতর্গ করে আর তা লবণ-সম্পৃত্ধ জনের
ভারে তার প্রতাব বিস্তার করে। তার কনে এর
মধ্যে ক্ষন্ত্র জনঘূর্ণির ক্ষেষ্ট হর। জল ফুটতে ক্ষ্রক
করে এবং শন্ধ-তরভের ফলে লবণের অণ্গুলি
গহররের চড়ুদিকে হিট্কে পড়ে। এই লবণ
বিশেষভাবে গহররের তলার দিকে উৎপাদকবল্পের কাছে সে ক্রন্ত গলে যার। সেবানে ক্ষন্ত্র
জনঘূর্ণি স্বচেরে বেশী। এর কলে গহরুরটি
গোল আরুতি ধারণ করে।

পরীক্ষা-নিরীক্ষা থেকে এটা দেখা গেছে যে,
শব্দ এই প্রভাবক 2.5 গুণ ক্র-গুলর করে।
অঞ্চাবে বলতে গেলে বলতে হয় যে, শব্দ-বিজ্ঞান
সম্পর্কিত উৎপাদক-বন্ধ ছাড়া অভিনাৰণ-ব্যবস্থার
এগট বিশেষ আয়তনের তৈলাখার তৈরি করতে
যদি তিন বছর লাগে, তাহলে শব্দ-বিজ্ঞান সম্পর্কিত
উৎপাদক-যন্তের সাহাব্যে তা করতে লাগ্রে
ছ-বছর!

শ্রব্দেশ্যা শব্দ দ্রদ্রান্তে প্রবল শক্তি সঞ্চার
করতে পারে। সে জন্তে একে বিভিন্ন কাজে
প্রয়োগ করা বার। মঙ্গো বনি ইনস্টিটিউটে
পরিক্ষিত শব্দ-বিজ্ঞান সম্পর্কিত উৎপাদক-ব্যের
প্রথম ব্যবহার হরেছিল মস্কোর নিকটে বাত
থেকে তোলা পার্বর, স্থড়ি পরিস্থার করবার
কাজে। বাত থেকে পার্বর, স্থড়ি তোলা হলে
তার গায়ে বে কালা লেগে বাকে, তা শব্দ-তরজের
সাহাব্যে মৃছে ফেলা বার। শব্দ-তরজে বে প্রচণ্ড
শব্দন স্পৃষ্টি করে, সেই ম্পন্সনের করে ধৃনিক্লাগুলি
তৎক্ষণাৎ বারে বার। এভাবেই পার্বর, স্থড়িঞ্জলি
পরিজ্ঞা হরে ব্যবহারের উপ্রোগ্রী হয়। ধৃনিস্কু
হবার জন্তে ভাদের আরে কোন শিল্প সংস্থার
দীর্ঘ পদ্ধতির ভিতর দিয়ে ব্যক্ত হর না।

এটা প্রমাণিত হরেছে বে, ধাতুকে কেন্দ্রীভূত করবার কালে শক্তিশালী শস্ত-ভরক ধ্বই কার্যকর। প্রকাশ প্রকাশ চালুনির ভিতর দিয়ে ধাতু গলানো হয়। কিন্তু এই কাজে মাঝে মাঝেই বাধা পড়ে, কারণ বাজুর টুক্রার চালুনির ছিন্তমূবগুলি বন্ধ হয়ে বার। প্রচণ্ড শব্দ-ভরকে আলোড়িত চুর্বাজু শান্দিত হয়ে ওঠে এবং তা মুখ বন্ধ না করে চালুনির ভিতর দিয়ে গলে বার।

মকোতে শক্-বিজ্ঞানের সাহায্যে টিন থাছ
সম্পর্কে গবেষণা চালাবার বে সংখা আছে,
সেখানে নতুন পদ্ধতি প্ররোগ করে দেখা গেছে
বে, তাতে নতুন সংমিশ্রণ ও তাপ বিনিময়ের
উল্লভ্র পদ্ধতিতে জ্ঞান প্রস্তুত করা যায়।
বলা হরেছে বে, তাতে জ্ঞানের খাদও উল্লভ
হবে। চনৎকার সংমিশ্রক হিসাবে রাসামনিক
শিল্পে শক্-ভর্লকে ব্যবহার করা যায়।

শক্তিশাণী শস্ত-তরক ধ্বংস্কারী তরকের স্টি করে। বিভিন্ন ক্ষেত্রে এই শস্ত-তরক্ষে ব্যবহার করা বাম। গভীর এবং অভিগভীর কৃশ খননের জন্তে, কমলা এবং বাছু নিম্নালনের জন্তে, মাটির তলাম আকরিক সালফারকে গলাবার জন্তে এবং কমলাকে গ্যাসে পরিশত করবার জন্তে শস্ত-ত ক্ষেক ব্যবহার করা বাম।

বিজ্ঞান বিজ্ঞান আ্যাকাডেমির রাসায়নিক বিজ্ঞাগ নানারকম গতা-গুল্ম-বঙ্ধলের মণ্ড নিয়ে শন্দের সাহাব্যে পরীক্ষা-নিরীকা করেছে। এই বস্তুটি প্লাণ্টিক ও কুরিম কাপড় তৈরি করছে ব্যবহাত হয়। আঠার মত এই জিনিবটা ভূটার গোড়া, বাদামের বোলা এবং অভ্যান্ত কৃষিজাত দ্রব্যের বন্ধিত অংশ থেকে পাওরা বার। অবশু সেগুলির উপর সালক্ষিত্রিক আ্যানিডের সাহাব্যে এক প্রক্রিয়া প্রয়োগ করা হয়। ছুর্ভাগ্যবশতঃ গুলুগতভাবে লভা-গুলু-বঙ্কলের মণ্ডের বে পরিমাপ দেখানো হয়, বাজ্ববে তার পঞ্চাশ শতাবশের বেশী উৎপর হয় না এবং অর্থেক কাঁচামানই নত্ত হয়ে বার। ভবে শন্ধ-ভরক্ষের সাহাব্যে কাঁচামানকে মণ্ডে পরিশত করবার পঞ্চতি প্রয়োগের ফলে উৎপাদন 60 প্রাংশ বৃদ্ধি প্রেছে।

করোনারী হৃদ্রোগে ভোজ্য তেল ও চর্বির ভূমিকা

নরসিংহ নারায়ণ গোডবোলে

কৰোনারী হৃদ্রোগের (Coronary throm-bosi.) কারণ সম্পর্কে অনেক জন্ধনা-কল্পনাআলোচনা অধুনা হরেছে। আহার্থের ভূমিকা,
বিশেষ করে ভাতে ব্যবহৃত চবির ধরণ,
পরিমাণ ও শ্রেণীবিষয়ক ও ভূটির প্রতি বংগত দৃষ্টি আরুট হরেছে। সকলেরই জানা আছে
বে, মান্ত্রের আহার্থের ভিনটি প্রধান ধালুসামগ্রী
বরেছে—কার্থেহাইড্রেট, প্রোটন এবং ভোজ্বা

জেল ও চবির ভিতার **उ**भागान unsaponifiable (वर्षा (वर्षेक সাবাবে পরিণত হতে চার না বা হবার অবোগ্য) নামে জাত, ভারাই এখানে (অর্থাৎ মুমুগুর বিশাকজিরার) উল্লেখযোগ্য ভূমিকা গ্রহণ করে। या पिट्य थेरे unsaponifible अर्भोक् गठिल, जा ₹₹¶1—lipoids. lipo-proteins. sterols धवर हाहेरछाकार्वनत्रमूर। हवित्र अनुव त्रत्व अता अवस्थि कार्य किछ। यति अस्त यांवा শ্বয়ত এয়াই কিছ তথাক্বিত ধ খাসের (Thrombus) गर्डन 🔏 खनश्चाट उद करण मात्री। धारमञ्ज मत्या कटबकिष्टे खरून । धार धानम्भ छ (Unsaturated), stere miceifen (Iodine value) word (all wate witte रारेखारणननतिनीनिक (Hydrogenated) इत्य अमन नव शांनाशांत्र कठिन भगार्थत छेप्रश करत. बारमञ्ज शननविन्तृ (वन्त्री। कृत्वरञ्ज छात्राके শন্তৰতঃ চৰিত্ৰ আন্তৱৰ ও ৰুখানসমূহ কটিতে निक्त कृषिका क्षर्य करव बारक।

ৰণৰ ভেল-চৰি বাৰেই হলো নিল্ল-ব্লিনিবাইউ বা বিনাৰিকের সঙ্গে নেকজ জন্ন বা স্যাটি স্মানিতগুলির একার)। স্থার বে সম্প্র কেলের ডিতর নিম গলনবিন্দুর মিশ্র মিনিরাইডের হার বেনী, তারা ব্যবহৃত হলে কঠিন স্মাপ্তরণ ও জ্মাটবাধা (Solid increasation and clots) খাভাবিকভাবেই ব্যাহত হয়।

E.F.A ও তার প্রভাব

অসম্পৃক্ত আাসিডগুলির গ্লিসিরাইডসমূহ, বিশেষ করে লিনোলেইক গ্লিসিরাইডগুলি মুখ্য মেদজ আাসিড (Essential Fatty Acid বা সংক্ষেপে E.F.A.) নামে পরিছিত। মান্ত্রের দৈহিক তাপে বে সব আাসিড তরল অবস্থার থাকে, তারা হলো—

ওলিইক্ CH₃. (CH₂)₇. CH=CH. (CH₂)₇ COOH (অর্থাৎ C₁₈H₁₄O₂)

লিনোণিকি CH₃ (CH₂)₄. CH=CH.CH₂
CH=CH. (CH₂)₇. COOH অর্থাৎ

C18H19O1)

निर्मालिक CH₃. CH₂CH=CH.CH₃. CH=CH. CH₂ CH=CH(CH₂)₇.

COOH (वर्षा९ C18H80O2)

নশ্বনীয় বিষয় এই বে, বিছ বছমের (Double bond) অবছিতি প্রথমোজটিতে একটি, বিভীয় আাসিতে ছটি প্রং তৃতীয়তে ভিনটি। আর এই বিছ বছনে নির্দিষ্ট ব্যবস্থাধীনে হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত হওয়ার অবাধ ও অনায়াসে স্থান্য দেয়। উপরের ভিনটি ক্যাটি আাসিডেই অসম্পুক্ত পর্বায়স্থক।

্ৰধন াদেশা গেছে বে. পূৰ্বোক্ত ওলিইক মিসিয়াইড সৰ ডেল বা চৰিতে প্ৰেক্ষে লিনোলেইক গ্লিসিরাইডগুলি কতক তেলে পাওয়া যায় (কিন্তু ওলিইকের মত তত ব্যাপক তাবে নয়)। আর কাঠে পেন্ট বা ব্রুলন কাজে ব্যবস্থাত তেলে (যথা তিসির তেল) লিনোলেনিক গ্লিসিরাইডের মাত্রাধিক্য। মাছের তেলের গ্লিসিরাইডেবে স্বচেয়ে বেনী, তাহলো ক্লুপানো-ডোনিক অ্যাসিড ($C_{99}H_{34}O_{9}$)। নিনোকেইক আাসিডই E.F.A. রূপে স্মাদর লাভ করছে। অবশ্র আ্যারাকাইডোনিক অ্যাসিডও লিনোলিইকের মতেই প্রয়োজনীয়।

নিয়ে বিভিন্ন তেপে EF-A-এর গড়পড়াত শতকরা হার দেওয়া হলো:

স্থ্যুৰীর তেল	60%
ভূটার তেল	50%
বাদাম তেল	8-25%
তৃণাৰীজের তেল	43%
শুক্ষের চর্বি	10%
তিল ভেল	38%

পূর্বেক তিন শ্রেণীর মাহার্থের তিতর
(ম্বা—কার্বেলাইডেট, প্রোটন ও ভোজ্য তেলচবি) তেল এবং চবির মধ্যে নিগুচ ভাবে দেবলে
কোন পার্থক্য নেই, তারা নির্দিধার সমত্ল
(ভাদের বাসারনিক গঠনস্তলীমা বা সংস্তি
ঘাই থাক না কেন)। তবে সাধারণ
দৃষ্টিতে তেল স্বাভাবিক অবস্থার তরল, পকান্তরে
চবি কঠিন। আগেই বলা হয়েছে বে, তেল
ও চবি হলো মিশ্র ফ্যাটি আাসিডের
ক্রিসিরাইভের একতা সমাহার। এখন গ্রিসারিন
(বা রসারনসম্মত আব্যা গ্রিসিরল) হলো

CH₂-OH CH₂-OH CH₂-OH

स्त्री यांक शांशिक व्यागित्छत्र (Palmitic acid) क्या।

রসায়ন মতে পানিটক স্মাসিও হলো— $C_{15}H_{31}$. COOH

হুতরাং গ্লিনারিনের সঙ্গে পাষিটক আ্যাসিডের বে গ্লিসারাইড পাওয়া যায়, তা নিম্নোক্তরণে সম্ভব:

CH₂. O H OH CO C₁₅H₃₁
CH . O H+OH CO C₁₅H₃₁
CH₂. O H OH CO C₁₅H₃₁

CH, O CO C, H,

- CH O. CO C₁₅H₃₁+ 3H₂O

CH₂. O. CO C₁₅H₃. টাই-পামিটন

স্তরাং দেখা বাচ্ছে যে, এক-একটি মিণারিন অগ্র জন্তে প্রয়োজন তিনটি পামিটিক আাদিছের অগু (বার ফলে ভেল-চর্বির উদ্ভব হয়)। অস্তরণভাবে দেখা বার যে, তিনটি পামিটিক আাদিছের পরিবর্তে ছটি বা একটি পামিটিক আাদিছ হয়তো অংশগ্রহণ করেছে, আর ঐ সঙ্গে হয়ে একটি প্রিরারিক আাদিছ এবং একটি করিক আাদিছ। এটা তো অসম্ভব ব্যাপার কিছু নর! কোন তেল বা চর্বির ভিতর একদিকে বেমন খাঁটি মিদিরাইড খাকে, সক্ষেদ্ধে থিশ্র মিদিরাইড খাকতে দেখা বার।

মানবদেহের তাপমাত্রা 35-37° সেন্টি। ইাইমিসিরাইডগুলি ও তার ভিতরের আালিজগুলির
বরণ ও প্রকৃতি এবং (মানবদেহের তাপমারার
তুপনার) তাদের গলনবিন্দু কত, দে দিকে লক্ষা
রাধা বিশেব দরকার। এখন অসম্পূক্ত আাসিডগুলি ও তাদের মিসিরাইডগুলি স্চরাচর ক্ষ
গলনবিন্দু যুক্ত হয়; তবে এইগুলিডে কার্বন
পরমাগ্র সংখ্যা বেশ কিছু বেশী (স্করাচর
C10 থেকে C18)। অসম্পূক্ত ছাড়া শুক্ত
(Saturated) আ্যাসিডও রবেছে; বেম্মন—

বিউটাইরিক (C_4) , ক্যাপরইক (C_6) , ক্যাপরাইনিক (C_8) , ক্যাপরিক (C_{10}) , নরিক (C_{16}) , মাইনিন্টিক (C_{14}) , পামিটিক (C_{16}) ,
ন্টিরারিক (C_{16}) , অ্যারাকাইডিক (C_{20}) .
বিহিন্দিক্ (C_{22}) , নিপনোশিরক (C_{24}) ই গাদি ।
তবে এখানে বলে রাখা দরকার যে, সম্প্রক্ত
পর্বাহের এই তানিকার ক্যাপরিক অ্যানিড
পর্যন্ত বডগুনি অ্যানিড রবেকে, সেগুনির গ্লমনবিন্দু কম (অবপ্র দৈছিক তাপের অ্লুপাতে)।

আর দরিক (C13) থেকে অবাবর্তী আাসিডগুলি ও তাদের রিসিরাইডগুলির গলনবিন্দু উচ্চ
অর্থাৎ 44° সেন্টিগ্রেডের বেনী। বিষয়টর
বিরুক্তি করলে সরল কথার এই তাৎপর্ব দাঁড়ার
বে. ফাটি আাসিডের অসম্পৃক্ত রিশিরাইডগুলি
এবং C10 পর্বস্থ সম্পৃক্ত ফাটি আাসিডের
রিসিরাইডগুলি নিয় গলনবিন্দুসমন্থিত (মানবদেকের ডাপক্রমের তুলনার)। স্তরাং এই
হিসাবে সম্পৃক্ত এবং অসম্পৃক্ত উত্তর বর্গের
ঐ রিশিরাইডগুলিকে একই পর্বারজ্ক্ত করা বেতে
পারে নিন্চিষ্টে।

চিকিৎসা-জগতে তেল এবং চবির শোষণের (Resorption) বিষয়ে বে তুলনামূলক পরীক্ষণ করা হয়, তাতে মোট সম্পূত আাদিত ও তালের রিশিরাইডগুলির ও মোট অসম্পূত ফাটি আাদিওগুলি ও তালের রিশিরাইডগুলির অফুণাত গণনা করা হয়। এক্ষেত্রে বেন মনেকরা হয় বে, (কার্বন পর্যাপ্র সংখ্যা নিবিশেবে) সকল সম্পূত্রক ক্যাটি আাদিওগুলি অফ্রন্স ভৌত ও য়াসায়নিক গুলস্বিত। কিছু ব্যাপারটি আপাতভূটিতে ঠিক মনে হলেও আগলে অবেক্ষিক এবং এর সংশোষন হওয়া উচিত।

জোজ্য জেল-চৰিন্ন ব্যাপাৰে এটাই দেখা যান যে, নিম্ন আপৰিক ওজনেন্ত সম্পৃক্ত ক্যাটি আ্যাসিজ্ঞানির শ্লিনিটাইডের অনেক্ডলি গলন-বিষ্ণু হৈছিক জাপ্যালার নিম্নে এবং ডার দক্ষণ সংজে আন্তীকরণবোগ্য (Assimilable);
বেষন বি। স্কুতরাং চিকিৎসা-বিজ্ঞানের দৃষ্টিতে
লবিক (ক্যাটি আ্যাসিড) পর্বন্ধ রিলিবাইডেওনি
অসম্পুক্ত ক্যাটি আ্যাসিডগুনির রিলিবাইডেও একই শ্রেণীতে ধরা উচিত। কারণ এরা সকলেই
নির গলনবিন্দুবুক্ত।

উপরত আরো করেকটি বিষয় ধর্তবোর মধ্যে व्यागरद ; ७१ मण्ड वद वमण्ड गारि আানিডভনির অহুণাত গ্রনা করেই কান্ত থাকা উচিত নয়। তেল ও চবির প্লিলিরাইড শুলির এক-একটি অণুর শ্বরুণও বিভাশ্বই প্রদোজনীয় বিষয়, বেহেছু অণুর চরম গলনবিন্দু निर्डंड करत किनिष्ठ चालांचा चालांचा मुनरकत (Radical) সন্মিলিত গ্ৰনবিন্দুর উপর। এই मनक पिरवरे शिलिवारेख दव। अवात्मरे विरवद প্ৰাপ্ত বিষিত্ৰ (Heterogenous) বিশিৱাইডের ভূষিকা এসে পড়ে। মিল্ল ক্লিবাইডের অৰ্-**अब्रह्म (दियम चिट्न) अधिकारण देवहिक फांश-**যাত্রার নিয়ে গলনবিন্দুবুক্ত হবে – বৃদিও চরম विस्त्रवान विका त्वां का भारत वा. फेक्क शंकव-বিন্দুর আাসিডগুলি বেশ অছভববোগা শতকরা कारत तरकरका अके बारक के शिक्षकतीय या के রকম ব্যাধিতে খিরের উপকারিতার কারণ আরোপ করা বার। ভাইতো অধিকাংশ ব্যারামে शायन ७ चिरवत (कान भतिवर्ष (Substitute) किनिय (नहे-बहाई) हरना हिकिएना-विकारनम कथा।

গৰাদি পশুর চবি, শুকরের চবি এবং কোকোচবি (নারকেল তেল নর) বদিও রাসামনিক
উপাদান হিসাবে অফুরুণ সংযুতিসম্পর, তথাপি
কোকো-চবির (গলনবিম্মু 32-36° সেন্টি.)
রিসারিন অংশকে (মুলকে) অপুশুনির বিস্তাস
এমনি ধরণের বে, তা গ্রাফি পশুর চবি ও পুকরের
চবির (বাদের গলনবিম্মু 42-50°C) ভেরে
বর্ণেষ্ট উৎক্ষী।

প্রাণ-রসায়নের মডবাদ এবং গলনবিন্দুর নিরমান্তসারে ভেল-চর্বি শোষণ

শাণ-রসায়নের মতে, মাছবের তেল-চবি তখনই আতীকরণ নাকি তারা চলমান অবস্থার গৃহীত হর, অর্থাৎ তরল বা বারবীর আকারে। অবস্থাট হলে। অবস্তুৰীভূত (Emulsified) তরল পদার্থেরই नामाञ्चत माज। व्यक्तांभटक्रत (Pancreas) भठन-र्यागा किनियंत्र मः नार्म श्रिमातिन । कारि च्यानिष्ठक्रविष्ठ विज्ञुक हवात चार्य धरे चर-দ্ৰবীভূত ভৱল পদাৰ্থই কাৰ্যকর হবে। স্পষ্টভঃ তরল অবদ্রবীভূত অধ্বা তরল অবস্থান্তরে প্রতিটি গ্লিপরাইড অবুর পচনের (Ferment) সংস্পর্ণে বিক্রিয়ার ফলে বিষয়টি কি দাঁডার, তা দেখা বাক। উচ্চ গলনবিন্দুর অণু থাকলে ভার विकास तम् नकावना निकाश्य नगगा। अयन धक नमत्र हिन, वर्षन मत्न कता इत्छा (व. গ্লিলাইড অবু বিভক্ত হয়—গ্লিলারিন ও তিন্ট च्यातिष प्नरक (Radical)। चात कहे मृनक-ভলি বে একই রকমের অর্থাৎ অফুরূপ হবে. अभन (कान कथा नइ-विषय (Dissimilar) হতে পারবে। বিভাজনের দলে স্যাটি অ্যানিড-গুলি একদিকে বেমন (ক) ভাপশক্তি ভুগিয়ে ৰাকে এবং (ব) অপরদিকে তেমনি সংগ্রেণবের ফলে নতুন নতুন চৰির উত্তব হয়ে বার—ভারাই স্ঞিত হয়ে ভাগ্ৰাৰে আবার আধৃনিক গবেষণামতে বিভাজন বিক্রিয়া একক (Mono) এবং বৈভ (Di) মিলিয়াইড कादन बदा हरना छैउम চত্তেই খেমে বার। व्यवस्थितिकरानं निष्यः (Emulsifying agents)। আর তারা চর্বির পশ্চাৎবর্তী বিভাক্তন, আজী-कदाण '७ भदिवस्त अहांत्रक स्टब बाटक। স্তরাং এটা পরিকৃট হরে বাচ্ছে বে, অসম্প্র क्यांति च्यांत्रिष्ठश्रीनव श्रिनिवाहेड अवर निव আণ্থিক ওজনের সম্পৃক্ত ফ্যাটি আয়াসিডগুলির গ্লিশিরাইডের ক্ষেত্রে তেল-চর্বির শোষণভার্য স্ভাৰতঃই হয়ে থাকে বেশী। বিপরীতভাবে উচ্চ গলनविन्तृत त्रिनिताहेष अवर উচ্চ चानिविक ওজনের সম্পৃক্ত আসিডগুলি শোষণক্রিয়ার विरचन श्री करत्।

CH;. O. CO. C18H81	CH ₃ . O. CO. C ₁₈ H ₃₁	CH ₂ , O. CO. C ₁₅ H ₃₁
CH. O H	CH. O. CO. C _{1.8} H ₃ N	CH. O. CO. C ₁₅ H ₈₁
CH ₂ , O H	CH ₃ . O H	
ৰনো-শ্লিশিকাইড	ডাই-মিশিরাইড	। CH ₂ , O, CO, C ₁₅ H ₃ ; টাই-গিশিরাইড (পূর্বোক্ত টাই-
		नाम्बाह्न)

	তালিকা	ভোজ্য তেল-চৰির গঠনপ্রশালী	
	छेक्र शननविन्ध् ड	७ टनहेक	नि (नां महेक
	Saturated अम्बर्		•
পরবর্তী ডালিকার			
শাৰেভিৰ →	(₹)→	(গ)→	(4)
थयम (धरी: (कांचर हरिं):			,
(ক) ভেড়ার চর্বি	5 7%	40%	3%
(थ) भूकरवत हर्वि	36%	54%	10%

		ভালিকা উচ্চ গ্ৰনবিন্দুৱ	ভোজ্য তেল ধ ভলেইক	s চৰিন্ন গঠনপ্ৰণাণী লিনোলেইক
		Saturated अमनपुर	46-14+	1-16-116-14
fira d	n cutde • 1 hours com			
140) : [অধিকাংশই ভারতে	व व व व व व व	
(₹)	সন্থাৰীন ভেল	12%	34%	54%
(4)	ভিন ভেন	14%	48%	38%
(গ)	স্বিধার তেল	4%	50+26%	20%
			↓ ইউরিশিক আগ	বিভ
(4)	বাদাম তেল	18%→	62%	20%
(8)	জনপাইরের তেন	12%	80%	8%
(B)	তুলাবীজের তেল	23%	33%	44%
ए डी	त्र (खंगी:			
(4)	নারকেল ভেল	25%	2%	74%

নিয় গ্ৰনবিন্দুর সম্পূক্ত অ্যাসিডসমূহ

বি হলো অশ্রেণীতে একক। কারণ এতে
রয়েছে মিশা গিসিরাইডগুলির অত্যস্ত জটিলতা
(বা অন্ত কোন চর্নিতে পাওরা যার না)। এই
জক্তেই এর প্রতিটি শুণু বিভাজন ও আতীকরণবোপ্য (প্রায় 92%)। এক কথার যিরের প্রতি
100টি অণ্র মধ্যে 92টি অণু নিম গলনবিন্দু
সমন্বিত এবং সহজে পাচনবোগ্য। এর পাচনবোগ্যতা মান স্বাধিক অর্থাৎ 21। অতি আধুনিক
গবেষণা অস্থারী যিরে প্রায় 26টি সম্পুক্ত অ্যাসিড
রয়েছে। অন্ত কোন তেল বা চর্নির এই রক্ষের
নিম আগবিক ওক্ষনের সংযুক্তিসম্পার হতে দেখা
বার না। আর সংবৃতি ছিসেবে (গব্য বা ভরসা)
ঘতই স্বাত্তাগণ্য, ভার পরেই নারকেল ভেলের
ঘান।

Athero-sclerosis# त्वारण अवान, विवय करना

যে, কতের গভীরতম আবরণ বাকে চবি (Naturalfat), ক্সফোলিপিড, বিশেষ করে কোলেক্টেরল ও जोद अकीवमभूर। अहै। धर्व त्न बद्दा इद द्व. মেকজ ক্রব্যাদি জমায়েতের জন্মে atheroma-র (আশের মত গঠন) শুত্রপাত হয়। (Da शांदक (lumen). धारे क्यांदेरीया चारणश्री ভাতে ধানা দেৱ (জনবাহী নলে আন্তরণ শড়লে বেথন জলের नन बनिएक मिक्का व्यास्मय द्वाम घटि बारक) त्रहे तक्य तक म्लानात्रत वात्रत म्हाठन हम वर कर्य क्रा अक हमांहन करम चारम। व्यक्तिषां विषय अधानव श्राप्त थात्व, जनम त्रक्त जमार्वेताबाद क्ला क्षा मांजात अवर बाताबुरे र्ष वांत्र। व्यथना निकल्लाल क्र हिन्नाविक (lapillarised) एत्त्र बख्नकारनत छैड्ड कृद्ध । खडशर शएए छेर्रार रश्यक हिते हिते विकिश चर्म ও হতার মত আভারণ। धवाहे छेड्ड क्याट्ड नाटब रमरे नमछ উপादानमपूर्व, बाटबब बटबा शांदक छक्क शनरमव शहरक्षांकार्यममूह, "द्याप-

^{*} ধননীশুলি শক্ত হয়ে বাওরার স্মাধিরো-স্ক্রোসিশের উত্তর। এতে রক্তরাহী নালীর গারের ভিত্তরের আবরণে পেশীর মত হিভিস্থাপক অববা স্তাহ মত ভারবাজি পজিয়ে ওঠে।

শম্ব, লিপোনেড, স্টেরল ও তাদের একটার

শম্ব এবং কালিসিরাম ফসফেট, পামিটেট এবং

ফিরারেটসমূহের (বারা এক কথার Unsaponifiable রূপে জ্ঞাত) ক্যালসিন্ধিকেশন সঞ্চর বা
ভাতেরণ।

নিপোরেডগুলি প্রকৃতিকাত তেল-চর্বিতে বিশ্বধান থাকে। কোন কোন কোত্রে প্রোটন ও চর্বি থেকে মানবদেহে সংশ্লেষিত হরে থাকে— বে সমস্ত চর্বি ও প্রোটন নিছক প্ররোজনবশতঃই উল্লেখ্য করা হয়।

করোনারী হুদ্রোগে (Coronary thrombosis) একটা প্ররোজনীয় বিষয় হলো আন্তরণ ফলক (Plaque) গঠন। এই আন্তরণ ফলকগুলি ম্থাতঃ লিপোরেডের দারাই গঠিত মনে করা হয়।
লিপোরেডগুলির আণ্ডিক গঠনপ্রণালী—

 CH_2-R

CH-R1

CH₃-OPO₃-CH₃-CH₃-N(CH₃)₃
গোছম্বে নিপোরেডের পরিমাণ 0'4 থেকে
0'8%। মাধনে কফো-নিপোরেডের মাত্রা জ্বর।

এখন পায়, পেশী, মন্তিক ইত্যাদির গঠনের জন্তে প্রয়োজন নাইটোজেন ও কস্করাসের। প্রয়োজনীর বিষয় হলো ক্যাটি আসিডের (উপযুক্ত,

অসুবিধার সৃষ্টি হয় C10-এর উধ্ব সংখ্যক সম্পৃতি (এবং উচ্চ গলনবিন্দু সম্বিত) ज्यानिष्ण्यनित क्लाब, কারণ তথন লিপোরেড অণুগুলি আভীকরণের ব্যাপারে প্রতিবন্ধক। এই প্রয়োজনীয় বিষয়ট वनम्भाजि वा काकेट्डाट्डाट्डाट्डिड केडिड वा बार्ट्ड তেলের আজীকরণে বিশেষরূপে পরিগণিত হওয়া উচিত। ডাদের লিপেইয়েডগুলির ক্ষেত্তেও এই কথা व्यास्त्रा। अहे विषश्ची नक्ष्णीय ७ व्यनिधानत्यांगा। ৰাত্তৱণে গুহীত এই সমস্ত চৰ্বি হৃষ্টি করে चांखद्रग कनकश्चनित्र मुक्त्रम ध्वर मिहे मान दांथा नवार्वत्राक्ति। অপরাপর দানা ভোজেনেটেড মাছের ভেলের বেলার অস্থবিধা আরো বেড়ে বার-কারণ ডাতে উচ্চ আণ্বিক **८क्टा**नंत छेळ श्रमात्मत मृष्णुक पर्शास्त्र हाहे-छाकार्यन ध्वर त्यांच थात्क चार्च थे धकरे नक बादक क्रुशातार्छानिक च्यानिष्कां छ छ গলনবিন্দুর সম্পূক্ত রিশিবাইডসমূহ।

रणेत्रमवर्श+ ७ खारमत्र नरमुखि कारमान्त्रम (Cholesterols) श्रमा छेक

লিশিভ ও নিশোরেভ (Lipid Lipoid)—চবির সঙ্গে নিকট সম্পর্কর্ভ এক-শ্রেণীর পদার্থরাজি বরেছে, ধারা ফস্ফেটাইছ (क्न्र्कानिनिन, क्न्र्क्सानिनिक) नारम क्कांछ। प्यहक बदर्शन किनिय अक्षणि धवर जुक्ज कांच्य ७ छेडिच्य क्लांद्वत्र युषा छेनामान। এগুनि টাইলিশিবাইড। এতে ব্ৰেছে ছটি দাৰ্থ-পূঞ্ৰ क्यां क्यांत्रिक, (यमन विश्वादिक व्यथना अनिहेक আাসিত এবং একটা কস্ফোরিক জ্যাসিত छेष छ। এই শেৰোকটির म(क কোলিনের কাৰক (Base) সংযুক্ত (Choline) 45 शांदक ो पहलां रेक

গ্লনের অসম্পৃত সেকেগুরী আনেকাছন। প্রত্যেক তেল বা চর্বিতে শভকরা কিছু পরিমাণ ক্রেল আছে। উদ্ভিজ্ঞ তেল বা চর্বিতে থাকে শাইটোক্টেরল (গলনবিন্দু 132-144° নেন্টি; রখিক দানা)। আর জাস্তব তেল চর্বির অক্ততম উপাদান কোলেক্টেরল (গলনবিন্দু 148.5°-150.8° সেন্টি, হঁচের আকারের দানাবিশিষ্ট)। এরা পরম্পর হলো isomer এবং এদের উভরেরই আণ্রিক গঠন $C_{27}H_{45}OH$, কিছু উভরের গলনবিন্দুতে প্র্যেক্ট রবেছে।

স্তরাং ভারতে বাঁরা নিরামিনাণী, তাঁদের আহার্য ভেলের (ঘি ছাড়া) ভিতর রয়েছে কাইটোক্টেরল ও তার এটার ইত্যাদি। এখন বে প্রশ্ন অমীমাংসিত রয়ে বাচ্ছে, তা হলো—কাইটোস্টেরলের কি পরিণতি ঘটে? এটা কি অব্যবহৃত্ত বেকে বেরিয়ে বার অথবা এটা পরিবর্তিত হয় অথবা এর isomer-এ রুণান্তরিত হয়

উদ্ভিজ্ঞ পেটরল বিষয়ক গবেষণাকার্য নিতান্তই শল্প হলেছে। জনৈক বিশেষজ্ঞের মতে, জীবদেহে আন বা তম্ভরাজির ভিতর কাইটোপ্টেরল রূপান্তরিত হচ্ছে কোলেপ্টেরলে। কাইটোপ্টেরলযুক্ত উদ্ভিজ্ঞ বীজ আহারাজে গবাদিশশুর স্বক্তিত চর্বিতে কোলেপ্টেরলের উপস্থিতি ঘটে এই হেছু।

পশ্চিম জার্মেনীর জাগাণক Dr. H. P. Kaufmann-এর মতবাদ নিম্নোক্তরণ: মানব-লেছে রক্ত, বন্ধাদি (Organ) এবং তল্করাজির মধাছ মোট কোলেন্টেরলের 10% বেশী মৃক্ত

এক্টারের ছন্নবেশে বছ প্রাণিজ ও উদ্ভিক্ষ তেল-চবিতে এদের পাওরা বার। কোলেক্টেরল আর আরগোক্টেরল (Ergosterol)-এর মধ্যে কোলেক্টেরল একমান্ত প্রাণী-জগতে পাওরা বার; আরগোক্টেরল প্রাণী ও উদ্ভিদ উভরের মধ্যেই পাওরা সম্ভব। কাইটোক্টেরল এবং ফ্টিগমাক্টেরল ইত্যাদি উদ্ভিক্ষেই স্থলত। শেবোক্সগুলি সমষ্টিগড়-ভাবে ফাইটোক্টেরল নামে প্রচলিত। অর্থাদক

কোলেন্টেরল (Exo-cholesterol) থাকে না।
এই পরিমাণটাও প্রাণী-জগতের সেই থাডাংশ
থেকে উড়্ছ হয়; বেমন—মাংস, গোচর্বি অথবা
শ্করের চর্বি। অধুনা ডেজ্ফ্রের আইসোটোপের
সাহাব্যে এটা দেখানো সন্তব হরেছে বে, বিদও
(Gastro-intestine অংশ থেকে) ফাইটোস্টেরল শোবণ কোলেস্টেরলের চেরে কম, এই
ফাইটোস্টেরলগুলির কিরদংশ নিশ্চিক্রপে রজ্জে
শোবিত হরেছিল। এটাও দেখা গেছে বে,
সাইটো-ডেজিটো স্টেরলসমূহ কোলেস্টেরলের
ছলনার ফ্রন্ডর হাবে বের হয়।

এতদিন মনে করা হতো বে, জান্তব (প্রতরাং সম্পৃক্ত) এবং উদ্ভিজ্ঞ (সেই কারণে অসম্পৃক্ত) চবি অপরিবর্তনীর, অন্ততঃ সিরাম-কোলেন্টেরলের উপর তাদের প্রতাব সম্পর্কে। মাংসাহারীদের সকে নিরামিনাশীদের পৌষ্টিক অন্তস্কানের স্থানার জানা বার বে, উচ্চ গলনবিন্দ্র সম্পৃক্ত ক্যাটি আাসিত থাবার সকে বেশী মাঝার প্রাজ্মা-কোলেন্টেরলের সীমার সহজ রয়েছে; অর্থাৎ এসব ক্ষেত্রে হরে থাকে অসম্পৃক্ত ক্যাটি আাসিডগুলির (বাদের গলনবিন্দু কম) অভাব। ইউরোপীর আধ্যার নিরামিবলৌদের (বাঁরা অবাবে উদ্ভিজ্ঞ তেল খান) প্রাজ্মা-কোলেন্টেরল ইউরোপীর নিরামিবাশীদের চেন্তে কম ।

আরো দক্ষ্য করবার বিষয় এই বে, উভদ-শ্রেণীর নিরামিযাশীদের কোলেন্টেরল সীমা (আমিরডোজী বর্গের চেরে) নির্ভর। এটাও দেখানো হয়েছে বে, আহার্য কোলেন্টেরল ব্লালার নিভান্ত নগণ্য। কডকগুলি তথ্যের উপর ভিত্তিকরে বলা হয়েছে বে, কডক কডক উত্তিক্ত প্রের বলা হয়েছে বে, কডক কডক উত্তিক্ত প্রের কোলেন্টেরলের মান্ত) ব্লগান্ত হয়। উত্তিক্ত (Ergo) কেবলের শোষণ করেন বছর

পূর্বেই প্রমাণিত হরেছে [Men-Schick এবং Page ছারা (1932)]। প্রাণীদেহে ভদ্ধভনিতেও আর্গো-ক্টেরল (কাইটো) রয়েছে। বিবর্জনের নিয়ত্ত্ব পর্বায়ে (বেমন—Yeast) উত্তর ক্টেরলই এক সঙ্গে দৃষ্ট হয়।

कारमदम्बन भीमा

শেষ পর্যন্ত মনে রাধতে হবে বে, কোলেস্টেরল
নিতাশ্বই প্রব্যোজন এবং একে পরিহার করবার
চিন্তা হলো অভার, কারণ এছাড়া কোন
Bile-acid বা হর্মোন হবে না। প্রশ্ন হচ্ছে
কভটা? ভেল বা চর্বি (বধা ঘি) ভগুমার
কোলেস্টেরলের অভিছের দরুণই বর্জিত হওয়া
ঠিক নর। এই বিবর্টি চিকিৎসাবিভার প্রমাণিত
হরেছে, বিশেষ করে ঘিরের ব্যাপারে।

প্রমাণ নিয়োজ্বরণ (প্রতি 100 গ্রামে)
ভিষের কুন্থম 2000 মিলিগ্র্যাম; টাট্কা ভিম
(সম্পূর্ণ) 462 মিলিগ্র্যাম; মেনশাবক মাংস
610 মিলিগ্র্যাম: শৃক্ষের মাংস 420 মিলিগ্র্যাম,
থি 280 মিলিগ্র্যাম, এরা একটার হিসাবে খাকে।
এই কোলেক্টেরলের পরিমাণই কোলেক্টেরল-সীমা নির্বারণে প্রয়োজনীয় ভূমিকা গ্রহণ করে
থাকে।

কোলেন্টেরলের এন্টারসমূহ

কোনেকেরলের সীমা আলোচনা কালে তাদের একারগুলিরও বিশেষরূপে পর্যালোচিত হ্বার বোগ্য। স্থাটি অ্যাসিডসমূহের অরপ ও তাদের আপবিক ওজনের উপর একারের গলনবিন্দু নির্ভরনীল। বথা—ক্টিগুমা স্টেরল (এক প্রকারের উদ্ভিজ্ঞ ক্টেরল) (গলনাম্ব 168-170° সেন্টিগ্রেড) বেকে পাওরা বায়—ন্টিগ্রা ক্টিয়ারেট, গলনবিন্দু 101° সেন্টিগ্রেড, ক্টিগুমা ওলিয়েট, গলনবিন্দু 88° সেন্টিগ্রেড, আ্যাসিডগুলির অসম্প্রিকর মাত্রা

বত বেশী একারের গণনবিন্দু ডতই নিম্বামী, কিছুটা সীমা পর্যন্ত। সম্প্রুক আানিডগুলির (E. F. A) কার্বন শৃত্যালের দৈর্ঘ্য একারের গণনবিন্দুর উপর একই হারে প্রভাব বিস্তার করে না। কোলেন্টেরলের ক্ষেত্রে এর ওলিরেটের গলনবিন্দু 44.5° সেন্টিগ্রেড এবং একটি নিনোলিরেট প্রায় 420° সেন্টিগ্রেড। (অসম্প্রুক আানিডগুলির) এই বরণের একারগুলি মহয়দেহে (অক্সিডেশনের দক্ষণ) সহজে বিভাজিত হরে আতীকরণের যোগ্য হয়। ভারা জুলনা-মূলকভাবে নিম্নগণন পদার্থেরও উত্তর করে।

শীলের (Seal) তেলে পর্বাপ্ত মাত্রার ররেছে কোলেন্টেরল। একিমোরা বথেষ্ট মাত্রার তা খেরে খাকে, তবুও তাদের হৃদ্রোগ বা খুয়োশিস হর না এবং এই রোগে তারা অত্যম্ভ কম ভূগে খাকে। এর কারণ শীলের তেলে ররেছে (কোলেন্টেরলের এক্টার হিসাবে) অসম্প্রক শ্রেণীর ফ্যাটি অ্যাসিড (E. F. A.)

মার্জারিন, ভার উৎপাদন ও গঠনপ্রাণালী

ইউরোপের দেশসমূহে ভোজ্য চবির কেত্রে मार्कादित्वत यरबष्टे ठाविषा दरहरू धवर माबत्वत विकश्न हिमादिछ। अब कान अनिविधे standard (वहें। आर्गकांत्र विल्लांबिक ला- हर्वि खबर गाँकारना (Ferment-ष्ठ्य (पटक यार्जातिन তৈৰি বাতে नांकि बाथरनद में क्वांक भावता भावता বেতা এর ভিতর থাকতো প্রায় 16% যুক্ (Combined) जन। চাहिना दुक्ति गत्म नृत्म পরিশোধিত গো-চবির ছলে ব্যবহৃত হডে नागाला मुबाकः हाहेष्ट्राब्बात्वरहेक वाषाय रवन (ভারতে) এবং মাছের তেল (ইউরোপ ও आ(मितिकांत)। উडिब्स (उत्मव कुमनांत्र पत मूलात स्वांत एकन हाहेट्याटकरनछिष्ठ म्र-छ-रेक्टलब छैरलावन ७ विकन्न खालान, खार्यविका

ও ইউরোপে বৃদ্ধি পাছে ফ্রন্তহারে। এখনকার দিনে এর ভিতর বাক্ছে হাইডোজেনেটেড মংক্রনা বাদাম তেল, তিল তেল, নারকেল তেল অস্তান্ত ডোজ্যা তেল এবং হগ্ধ সিরাম। এর গড়পড়তা গঠনপ্রণালী—প্রায় 32-35% হাই-ডোজেনেটেড তেল, 15-20% অক্তান্ত উদ্ভিক্ত তেল, প্রায় 40-50% নারকেল তেল এবং 16% জল (আইনের ঘারা এই শেষোক্ত বিষয়ট বিধিবজ)। উপাদানসমূহের ইত্যবিশেষ হরে থাকে কাঁচামালের দাম অম্বান্ত্রী এবং ভাদের অর্থনৈতিক মূল্যমানের উপর। এখন এটা জানা বাচ্ছে যে, এরক্ষের মার্জারিন বর্ষিত হারে ব্যবহারের ফলে করোনারি পুখোলিসের মান্তা সেই অম্পাতে বৃদ্ধি পাছে (সেই সক্ষে মাধার টাক ?)।

উপরের বিবৃতিতে কোন রক্ষেই এটা বলা হচ্ছে না বে, ভোজা ভেল-চবি বা মার্জারিনের অংশগ্রহণের কলে পুখাসের আবির্জাব হয় (করোনারি পুখোলিসে), কিন্তু মুখ্যরূপে পরি-গণিত কারণগুলির মধ্যে এটি অক্তম। এটাও ম্বিদিত বে, মাংসভোজীদের আহার্যতালিকার (ভেল এবং চবি হাড়া) বংগই পরিমাণে গো-চবি, গোমাংস, পুকরের চবি ইত্যাদি, সব্দ্ধ পাতার্ক্ত উত্তিজ্ঞের সীমিত মাত্রা, অতিমাত্রার প্রোটনসমন্বিত (বাতে মুক্ত কোলেন্টেরল 3:4% বঙ্গেছে) ভিষের যথেক্ত ব্যবহার ইইরোপ, আমেরিকা, অফ্রেলিরা প্রভৃতি দেশে আছে। এসবের সক্তে বংগই শারীরিক ব্যারাধের অভাব, আবহাওয়ার চরম অবস্থা, বংশপরম্পারা, মানসিক উল্লেই ইড্যাদি, উপরের ব্যাধিতে রস্ক জোগার।

মংস্ত-তৈল

মাছের ডেলে রয়েছে squalene-এর যত হাইছোকার্বন, সম্পৃত্ত ও অসম্পৃত্ত স্থাটি আ্যাসিতের মিদিরাইভবর্গ এবং যোষসমূহ। আর এই মাছের ডেলের ডিডরের উপাধান (ফুপানো- (छानिक कांत्रिक) विवद बारगरे किछ वना श्याक। बारकत एक वथन शहे (छारकरन है करा इइ. ७४न (Squalene-এइ म्ड) अनुम्लुङ হাইড্রোকার্যন খেকে উচ্চ গলনের সম্পূক্ত হাইড্রো-কার্বনের উদ্ভব হয়। এছাড়া উচ্চ গলনের মোমরাজি, কুপানোডোনিক আাসিডের মত সম্পূক্ত এবং উচ্চ আপবিক ওজনের পদার্থরাজি (Derivatives) जयर म्हां क्षेत्र कार्या মাত্রার প্রভাবশালী। এই উচ্চ গলনের অণুগুলি (Hydrolysis অধনা lipase ও অভাত অবাা-শারে জারক দ্রোর ঘারা) বিভাজিত হয় না। ৰদি মলভ্যাগের সমন্ন না বার হন, ভবে অবশেৰে এই कठिन मानावांचा क्यांश्वित च चारमत रहि করতে পারে অথবা ধ্যনী ও হৃৎপিতে রক্ত জ্বাট বাধাতে পারে এবং এইভাবে ধমনীতে বক্ত সঞ্চালন বিশ্বিত হয়।

হাইড়োব্দেনেটেড মৎক্ত বা উদ্ভিক্ত ভেলের काहि बानिकश्वनि बिनिशहेष्टमम्बद्ध C16 त्वरक C26 कार्वन भवमार् बारक। देवहिक তাপমাত্রা অপেকা গ্লিসিরাইডের এই অণুগুলি অনেক উচ্চ গ্ৰনবিন্দু সমন্তিত। মার্গারিন তৈরি করা হর গড়ে 36-37° সেন্টিগ্রেড তাপমারা বজার व्याच-वांगांव एक. जिन वर्षना नांद्रदेन एउन वुक करत भननविन्यु नामारना यात्र अवर मामारमाध रात्र थारक: वर्षां 40-50° त्मिलिख गंमन-বিন্দুর উদ্ভিজ হাইড্রোজেনেটেড তেল বাদায অথবা তিল শ্রেণীর পরিশোধিত তেল মিশ্রিত করে গলৰবিন্দু 36-37° সেন্টিগ্ৰেডে নামিরে ফেলা विकित नहा अवस्था लाक रेकारमा नहिल কোন কোন কারবানায় অফুক্ত হয় বলে প্রকাশ बार (म कांत्रान बनारन मक्क करत (मक्ता एएका এরক্ষের মিশুণের আচরণ ডির इत्य, अष्ठा मत्य जावा प्रतकात । विश्वत भगनिवन्त्र 36-37" (मिनिटकाछन (रमी मन! मून भार्थका क्रमा करे त्य, वि नित्र मनत्येत्र विश्व त्रिनिवारेरास्य

একক অণুগুলির দারা গঠিত, পকাস্তরে 36-37° সেন্টিব্রেড গলনবিন্দুর হাইড়োজেনেটেড চর্বির একক অণুগুলির গলনবিন্দু তা নয়। এরকমের অণুগুলি ভাঙনবোগ্য নয় এবং আন্তীকরপের সম্ভাবনা কম থাকে।

ভারতে বনস্পতি উৎপাদন

ভারতে বনম্পতি উৎপাদনের একটা শর্জ হলো এই বে, ভার গলনবিন্দু 36-37° সেণ্টি-গ্রেছের বেশী বেন না হয় (36-37° সেণ্টি-গ্রেছের বেশী বেন না হয় (36-37° সেণ্টি-গ্রেছ বাছর কেত্রে গড়ে দৈহিক ভাপমাত্রা), বাতে শেহমধ্যে প্রবেশের সময় বনম্পতি গলে বার। শিল্পম্পত প্রবেশের সময় বনম্পতি গলে বার। শিল্পম্পত প্রবাহর তোন, নিয়োক্তর্মপ: (এবনকার দিনে) ছুলাবীজের তেল, বাদাম তেল, ঐ জাতীয় বিশোবিত ভেল নিকেলজাতীয় অফ্রছটকের (Catalyst) উপস্থিতিতে ক্রমশ: হাইড্রোজেনেট করা হয়, বতক্রণ না গলনবিন্দু 36°-37° সেণ্টি. পর্যন্ত পৌছার। এই প্রক্রিয়ার ওলেইক ও লিনোলেইক আাসিডগুলি প্রিয়ারিক আাসিডের ক্রপান্তরিত হয় হয়। দেহাতান্তরে এরকমের চর্বি (বনম্পতি) গলে বাওয়া উচিত।

এর ফলে বে বনস্পত্তি পাওরা গেল, তার
চরম উপাদানগুলির ভিতর থাকছে—পামিটিক,
স্টিরারিক ও শেরোটিক পর্যন্ত আাসিডের গ্লিসিরাইড
কিছু ওলেইক ও আইসো-ওলেইক গ্লিসিরাইড
এবং কদাচিৎ লিনোলেইক (E.F.A.) গ্লিসিরাইড।
রঙীন বিজিয়ার জন্তে 5-10% তিল তেল মিশিয়ে
দেওয়া বাধ্যতামূলক।

কোন কোন কারখানার একটা চাতুর্যপূর্ণ এবং প্রবঞ্চনাকর পদ্ধতি অস্থ্যত হয়। নিবন্ধকারের দৃষ্টি এতে আকর্ষণ করা হয়েছে। এরকমের উৎপাধনের কলে যে চবি পাওয়া বার, তা হজম করা শক্তা এই রক্ষের পদ্ধতি হলোঃ তেল বা তেলের মিশ্রণটি অনেক বেনী গলনবিন্দ্র (ধন্ধন 45° শেকিপ্রেড) চবিত্তে পরিণ্ড করা হয়। অতঃপর তাতে বিশিয়ে দেওয়া হর বংশী পরিমাণে বিশোধিত বাদায় তেল। কলে আইনাহুলারে বে 36-37° সেন্টিপ্রেড গলনবিন্দু চাওয়া হয়।
তাই পাওয়া বার এই রক্ষের হাইড্রেজেনেটেড
তেলে। এর কুফল সহকেই অন্ন্রেয়া 45°
সেন্টিগ্রেড গলনবিন্দুর চবি (বনস্পতি) উপকার করা দূরে থাকুক, অপকার করে অনেক্থানি।
এরক্ষের উৎপাদন পরিহার করা উচিত।
আইসো-ওলেইক আানিড কতকটা আছে এবং
unsaponifiable-এর মাত্রা নির্দণ করে উপরের
চাতুরিটি ধরা বার।

বনস্পত্তির উন্নতিবিধানার্থে করেকটি প্রস্তাব

বদিও আইন অনুবারী (21শে অক্টোবন্ন
1950) বনম্পতির গলনবিন্দু 36° সেন্টিগ্রেড থেকে
37° সেন্টিগ্রেড রাখা বাধ্যতামূলক (এবং কভিপর
শীতপ্রধান স্থানের জন্তে 31° সেন্টিগ্রেড), বাস্তব-ক্ষেত্রে উৎপন্ন বনম্পতির অধিকাংশই (পরিবহনের
স্থাবিধার জন্তে) 36-37° সেন্টিগ্রেড (বা তার
বেশী) তাপমাত্রা রাখা হয়। বিশ্বট মচ্মচে
রাখবার জন্তে বিস্কৃট উৎপাদনকারীদের 41° সেন্টি-গ্রেড গলনবিন্দুর বনম্পতি ব্যবহার করতে দেওরা
হয়।

বনস্পতির উন্নতি বিধানার্থে ছটি ন্তন সংখারের প্রভাব উপাণিত করা হচ্ছে—প্রথমটি হলো গলনবিন্দ্র নির্মান্তাটি 31° সেন্টিয়েড (বেমন নীতপ্রধান জারগান্তনিতে জন্মতি দেওরা হর) রাধা, তাতে বনস্পতির ধান্তম্প্র বিধিন্দ্র এবং সেই সলে বিশোষণ (Absorbtion) অলও (অর্থাৎ 31° সেন্টিপ্রেডের বেন্টি হাইড্রোজেনেশন বন্ধ করে দেওরা উচিত)। বিতীয় প্রভাব হলো—বিশোষিত তিল বা আলাওয়ার তেল অবিক মান্তার বৃত্তকরণ (পরীকাম্লকজাবে আরো 10%), বাতে E.F.A. অল বৃত্তি পাবে এবং বনস্পতির গোটিক মুল্য বর্ধিত হবে। এরকর করতে (অর্থাৎ

36-37° সেন্টিরেড গলনবিন্দু থেকে নামিরে 31° সেন্টিরেড করলে) পরোক্তাবে আইসো-ওলেইক জ্যাসিড উৎপাদন (বার হাত এড়িরে বাওরা বার না) যথেই মান্তার হান পাবে। 45°

সেণিথ্যিত গ্ৰনবিন্দুসমন্ত্ৰিত আইশো-ওলেইক আ্যাসিত এবং এর অবস্ত্ৰীতবনের গুণ রহিত হওয়ার বনম্পতির উপকারিতা কমে আসে।

অনুবাদকঃ শ্রীপ্রভাসচন্ত্র কর

বিজ্ঞান-সংবাদ

পরিত্যক্ত মোটর টায়ারের অভিনব ব্যবহার মোটর গাড়ীর পরিত্যক্ত অংশ টারার ইত্যাদি নতুনভাবে জনকল্যাণকর কাজে ব্যবহার করা या भारत कि ना-त्मरे विषय मार्किन युक्तवार्ष्ट्रे নানা রক্ম পরীকা PACE | আমেরিকার গুড়ইবার টাবার আণ্ড ববার কোম্পানীর ওহিবোর আৰুরনম্থিত গবেষণা বিভাগের ডিরেক্টর ডক্টর त्थमम **ডि. ডिই**श्रांतित निर्मित्म अकपन विकानी हेक्किनियांत्र श्वरना गिवारत्व वाग्रहांत्र निरंत्र গ্ৰেষ্ণা করছেন। প্রায় এক বছর ধরে নানাবিধ পরীক্ষার পর দেখা গেছে যে. টারার দিরে ঘাদের মত একপ্রকার ক্তরিম উপকরণ তৈরি করা বেতে পারে। রাজপথের পার্খে, (थमाद मार्फ व्यवता (य मकन चान वह लारकत চলাচলের কলে থাস জন্মাতে পারে না, সে সকল স্থানে ঐ সকল কুত্রিম ঘাস লাগানো যেতে পারে। এই কুত্রিম ঘাদ শক্ত ও নরম ছ-রকম জাতেরই इटक भारत बवर स्निनिष्ठे कारकत উপবোগী करत প্রব্যেক্তনামুবারী তৈরি করা যেতে পারে।

এই অভিনৰ কৃত্তিম খাস এভাবে তৈরি করা হয়—প্রথমতঃ টারার থেকে ইম্পাতের স্কুল তার ছাজিরে নেওরা হয়। তারপর এনের পূব ছোট ছোট টুক্রা করে কাটা হয় এবং প্রত্যেকটি টুক্রার দৈর্ঘ্য হয়ে থাকে 2'5 সেন্টিমিটার। ঐ সকল টারাবের টুক্রা একটি কংজিট মিল্লার বারে রেখে আঠালো রবাবের সক্ষে মেশানো হয়।

ঐ মিশ্রিত উপাদান রান্তার বা পাকা রান্তার পাশে ঢাকা হর এবং কংক্রিটের মতই বারো ঘণ্টার মধ্যেই জমে শক্ত হরে বার।

কংক্রিট মিক্সার যথে মেশাবার পূর্বে বা পরে ইচ্ছাহ্রবারী ঐ টুক্রা টারার ও রবারকে রং করা বেতে পারে। সব্জ রং করবার পর এই সব দেশতে হর ঠিক ঘাসের মত। এই জিনিবটি ছিত্রযুক্ত বলে এর মধ্য দিরে বুটির জল প্রবেশ করতে পারে। হোস পাইপ দিরেও এই কৃত্রিম ঘাস ধোওয়া বার। এই অভিনব উপকরশের শব্দ আত্মসাৎ করবার ক্ষমতা আছে বলে এই কল্পটে ঘরের দেরাল বা গৃহসক্ষার ব্যবহার করা বেতে পারে।

মঙ্গলগ্ৰহ সম্পৰ্কে নতুন তথ্য

মকলগ্রহে আড়াই মাইল গভীর একটি গিরিখাত এবং এক মাইলেরও বেশী গভীর, 1200 মাইল দীর্ঘ একটি গহরেরের সন্ধান পাওয়া গেছে। এই সকল গহরের উন্ধার সংঘাতে অথবা আগ্নের-গিরির অগ্নিউলগীরণের ফলে ত্তই ইন্মেছিল। গভ 47 বছরের মধ্যে এই প্রথম 1971 সালের জুলাই থেকে অক্টোবর মাসের মধ্যে মকলগ্রহ পৃথিবীর স্বচেরে কাছে এসেছিল। তখন পৃথিবী ও মকলের মধ্যে ব্যবধান ছিল 3 কোটি 50 লক্ষ মাইলের।

ম্যাসাচুসেট্নের ওরেইকোর্ডবিত হেইয়াক মান-মন্দিরের 120 ফুট রেভিও রেভার স্মান্টেনার সাহায্যে ম্যাসাচুসেট্স্ ইনপ্টিটিউট অব টেক্নোলো-জীর বিজ্ঞানীরা এই সব তথ্য সংগ্রহ করেন। ঐ কর মাসের মধ্যে প্রতি সপ্তাহে তিনবার বিজ্ঞানীরা রেডার রশ্মি মঙ্গলগ্রহাভিমুখে প্রেরণ করেছেন।

এই স্কল রশার কতক কতক মললপুঠে প্রতিহত হয়ে পৃথিবীতে ফিরে এসেছে এবং ঐ সকল প্রতিফলিত রশ্মি ঐ মানমন্দিরের আান্টেনার ধবা পড়েছে। ঐ প্রাহের উচ্চভূমি ও গিরিচ্ডার প্ৰতিহত হয়ে যে সকল রশ্মি পৃথিবীতে ফিরে এসেছে, সেগুলির তুলনার মকলগ্রহের গহুরের তলদেশে প্রতিহত হয়ে যে সকল রশ্মি এসেছে, দেগুলিকে অনেক বেশী পথ পরিক্রমা করতে হরেছে। ভার জ্ঞে সময়ও লেগেছে কিছুটা বেশী। সময়ের **এ** वार्यान ७ च्यांच विषय विवाद-विद्युवना করে বিজ্ঞানীরা মঞ্চলের বিভিন্ন অঞ্চলের উচ্চতার অহুদান করতে পারছেন। ইতিমধ্যে রেডার যন্ত্র ও সংশ্লিষ্ট অক্সান্ত বন্ধপাতির থুবই উন্নতি হরেছে। তারই अस्त चाक बहे यद्धत माहार्या विकानीता मन হাজার মাইল দূরে থেকেও একটি ছোট পাথরের গড়ন ও তার দঠিক আকার বলে দিতে পারেন।

কৃত্তিম উপগ্রহের শ্বং জির ব্যপাতির সাহাব্যে পুৰ কাছে থেকে মকলগ্রহ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহের বে চেষ্টা হচ্ছে ও তথ্য সংগৃহীত হচ্ছে, সেই সকল ভথ্যের সকে পৃথিবী থেকে বেতারের সাহাব্যে সংগৃহীত ভথ্যসমূহ মেলানো হবে। বিজ্ঞানীয়া মনে কয়েন, এই তুলনামূলক আলো্- চনার ফলে মঞ্চল ও অস্থান্ত গ্রহ সম্পর্কে বেডারের সাহাব্যে সংগৃহীত তথ্যের বাধার্থ্য নির্দেশ করা সম্ভব হবে এবং বিচার-বিবেচনা করে দেখাও সম্ভব হবে। ঐ মানমন্দিরের বিজ্ঞানীরা বলেন থে, তাঁরা রেডারের সাহাব্যে মঞ্চলের পাহাড়-পর্বত, উপতাকা ও গহুবরের প্রার সঠিক আক্রতি নির্বারণ করতে সক্ষম হয়েছেন। আমেরিকার জাতীর বিমান বিজ্ঞান ও মহাকাশ কার্যস্কীর উল্ভোগেই এই পরিকল্পনা রুণারিত হচ্ছে।

মক্লপ্রহের বিষ্ণরেধার 16 ডিগ্রী দক্ষিণে— উত্তর থেকে দক্ষিণ অঞ্চল পর্যন্ত বিস্তৃত প্রার 100 মাইল এলাকার তথ্যাদি বিজ্ঞানীরা সংগ্রহ করেছেন।

পৃথিবীর তুলনার মকলগ্রহ নিজের কক্ষে কিছুট।
থীরে আবর্তন করে। ফলে মফলের একটি দিনের
দৈর্ঘ্য পৃথিবীর একটি দিনের তুলনার 37 মিনিট
বেশী হরে থাকে। 36 দিনের মধ্যে বিজ্ঞানীর।
মকলগ্রহের প্রার পুরা চিল্লাট দেখতে পেরেছেন
এবং বিভিন্ন স্থানের উচ্চতা ও গভীরতা সম্পর্কে
তথ্যাদি সংগ্রহ করেছেন।

এই সকল তথ্য থেকে জানা বার বে, সর্বনিম্ন উপত্যকা ও সর্বোচ্চ পাহাড়ের চূড়ার মধ্যে উচ্চতার ব্যবধান দশ মাইলেরও কম। সমুদ্রের একেবারে তলদেশ ধরে বিচার করলে পৃথিবীতেও সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন স্থানের মধ্যে এই রক্ষ ব্যবধানই দেশতে পাওয়া বার।

আধুনিক অপরাধ-বিজ্ঞানের তু-চার কথা

লোকেশ ভট্টাচার্য

विभ वष्टत चाराड चनताथी निर्वाहत करक প্রত্যক্ষণীর জ্বান্বন্দী नाकीनावृत, গোরেকাদের ব্যক্তিগত বিপ্লেবণের উপর জোর **(एखत्रा रुट्डा । किन्छ श्रा**खाविक खाटवरे धरे मकल करानवन्त्री ७ विद्मवर्गन मर्था जून शांका विकित ছিল না বা চড়ুৱ অপরাধীর পক্ষে এই সকল বিল্লেষণকৈ নস্তাৎ করে দেওয়াও অসম্ভব ছিল না। **কিন্ত আজকের দিনে অপরাধ-বিজ্ঞানের প্রভৃত** উন্নতি ঘটেছে। সম্পূৰ্ণ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে वस्तिक गरवदगांत्र माधारम आधुनिक कारम अनदाधी নির্ণর করা হয়ে থাকে। মাইক্রোস্থোপ; স্পেক-ট্রে।মিটার প্রভৃতি বৈজ্ঞানিক ব্রপাতি এবং নানা ধরণের রাসায়নিক পদার্থ সাক্ষীসার্থ বা ব্যক্তিগভ विक्रियान कान अहम करत्राहा अत करन व्यवदायी निर्वाय काक क्रमनः आधुनिक विद्धान-निर्वय छ निक्न रख छेटोहर।

অপরাধ-বিজ্ঞানের স্থত্তে আলোচনা করতে গেলে মনে রাখতে হবে বে, অপরাধ সর্বদা হুটি विवदब अर्शिष्टे। অবমতঃ, বস্তু অর্থাৎ অপরাধের মাধ্যম বা যার সাহায্যে অপরাধ করা হরেছে বা যে সমস্ত বস্ত অপরাধের সঙ্গে সংশিষ্ট। দিতীয়ত:, ব্যক্তি অর্থাৎ যে ব্যক্তি অপরাধ করেছে ও বার উপর অপরাধ করা হয়েছে। অপরাধের ক্ষেত্রে এই বস্তু অপরাধের সাকী श्रम मां फिरम थारक अवर नीवन छात्रात्र जन-बारबन्न मुक्क छवा बानित्त (मन्न। देवछानिक প্ৰভিতে অপ্ৰাধী অসুস্ভানের মূল কৰা হলো, रक्षनिष्ठे अष्ट्रमक्षात्वत्र मध्य निष्य त्मरे नीदर ভাষায় বলা কথার অর্থ উদ্ধার করা। পরবভী चारनांहमांब त्वाचा वात्व. अहे वश्वमिक्र विरक्षवर्ग

এমন নির্ভূল প্রমাণ পাওর। সম্ভব হর বে. ডাকে নক্তাৎ করা কোনও অপরাধীর পক্ষে, ভা সে যভই চতুর হোক না কেন, সম্ভব হয় না।

বিজ্ঞানভিত্তিক অসুসন্ধানের প্রথম ও প্রধান বিষয় হলো—অপরাধসংক্রান্ত সমস্ত বস্তুতে হাত, পা বা দেছের অন্ত কোন বিশেষ অংশের ছাপ (বেমন—ঠোঁট বা গালের), অকুছলে পাওয়া অপরাধীর পোষাক বা তার কোন অংশ। অপরাধী-বাহিত থানিকটা ধূলা বা ধূলামাৰা জুতার ছাপ, অপরাধীর এককোটা রক্ত, বা অপরাধকালে কোনভাবে ক্ষরিত হরেছে, কেলে-বাওয়া নিগারেট কেন বা একগাছা চুল অথবা লোম সংগ্ৰহ কৰা ও বৈজ্ঞানিক গবেষণাগাৰে ভাকে উপযুক্ত ভাবে বিশ্লেষণ করা। এই বিশ্লেষণ করা হরে থাকে সাধারণতঃ পুলিশ গবেষণাগারে। গোরেন্দারা অকৃথল থেকে বে সৰ প্র সংগ্রহ করে নিয়ে আফেন, তা বিশ্লেষণ করে এসব গবেষণাগারের বিজ্ঞানীরা-কিভাবে অপরাধ সংঘটিত হয়েছিল, সন্দেহভাজন ব্যক্তির সঞ্চে অপরাধের সম্পর্ক কি, অপরাধের উদ্দেশ্ত কি किन-इंडानि विवद निर्वद करवन। এই উদ্দেশ্ত भारताविकारनय महाबकां ७ खहन क्या हाय सारका **এই नव विकानीता গ্ৰেষণারে বদে খেকেই অগ-**ব্রাধী নির্ণর ও তাকে সনাক্ষ করে থাকেন। ভাছাড়া প্রাপ্ত ক্রতের ভিত্তিতে অপরাধ মানদিকতা বিশ্লেবণ করাও পুলিশ গবেষণাগারের অন্ততম কাজ। **ज्राव এक्টा कथा मान बांबाज शाव (व, आधुनिक** অপরাধ-বিজ্ঞানের জন্ম বেশী দিন হর নি। ভাই श्रुतिम गर्वियगांगारवेद भर्क अथन्त मर्दाष्ट्रक সাখলা লাভ করা সম্ভব হয় বি। কিছ তাই বলে এর অবদান যোটেই নগণ্য নয়। এমন বছ অপরাধের নিভান্তি করা সন্তব হচ্ছে, বা অস্তভাবে করা বেত না বা করতে গেলে বছ সময়, শ্রম ও অর্থের অপচর ঘটতো।

বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান পদ্ধতি বে সৰ বপ্তর উপর নির্ভরশীল, তাদের মধ্যে অন্ততম হলো হাত, পা বা শরীরের অস্তু কোন অংশের ছাপ বা জুতার ছাপ। সৰ অবস্থাতেই মাহুষ কিছু ना किछू घाटम, विटमय कटत व्यवश्रं कत्रवांत সময় ভারবিক উত্তেজনার ফলে খাম বেশী পরিমাণে হয়ে থাকে। ঘামের পরিমাণ অপরাধীর লার্থিক দ্বৈ, অপরাধপ্রবশতা ইত্যাদি বিষয়ের উপর নির্ভর করে কম্ব-বেশী হতে পারে. কিছ কিছু না কিছু ঘাম প্রত্যেক অপরাধীরই হরে থাকে। धारमञ्ज नत्क च्यानवृश्चिनत्त्रष्ठ, क्यांवि च्यांनिष्ठ, সানকেট, ফদ্ফেট, ল্যাক্টেট, সোভিয়াৰ ও পটাশিয়াম ক্লোৱাইড জলীয় দ্রুবলে শরীরের ভিতর থেকে বেরিরে আসে। ঘাষের সলে এসব পদার্থ অপরাধের মাধ্যম, বেমন—ছোরা ইত্যাদির गांदा (लार्ग यात्र। चारमद कलीत व्यश्न वाली-कृष रात्र शामक अहे नव भग्नार्थ कहेंहे बादक এবং এদের সাহাব্য নিয়েই সাধারণত: অপরাধীকে সনাক্ত করা সম্ভব হয়।

সাধারণতঃ তিন রক্ষ প্ষতিতে হাতের ছাপ পরিকৃট করা হরে থাকে। প্রথম প্রতিতে হাতের ছাপ পাবার সন্তাব্য জারগাগুলিতে গ্যাসীর আরোডিন ছড়ানো হর। এসব সন্তাব্য জারগাগুলি হলো ছোরা, শিল্পন ইত্যাদি, চেরার টেবিল, দরজা বা জানালার পালা, জানালার শিক্ষ দেরাজ বা বার উপর অপরাধ করা হরেছে. তার শরীর বা পোষাক। অবশু অপরাধের প্রকৃতির উপর এসব সন্তাব্য জারগা নির্ভর করে। আরোডিনের নাপা ছড়ালে বে সব করে পদার্থ থামের সঙ্গে বের হরে আদে, সেগুলি আরোজিন শোষণ করে এবং হাতের ছাপ লাল

রভের বেখার বেখার ফুটে ওঠে। বিশ্ব এই অস্থবিধা হতো এই-লাল রং কণছারী। তাই রংকে ছারী করবার জন্তে প্যালাডিয়াম কোরাইড, ট্যানিক আানাম ও নথু হাইড়োক্লোরিক আাদিডের মিশ্রণ ব্যবহার করা হরে থাকে। বিতীয় প্রভিতে অস্থিক আাসিত বা অস্থিয়াম টেটাকাইডের জারণ-পদ্ধতির সাহাব্যে হাতের ছাপ পরিক্ট করা হত্তে থাকে। কিন্তু বহুদ প্রচলিত পদ্ধতি হলে৷ 5% দিলভার নাইটেটের দ্রবণ সম্ভাব্য জারগাগুলিতে শ্রে করা। বিলভার নাইটেটের नत्य द्रानावनिक विकितात क्रांताहेछ. नानत्करे, ক্সফেট, ল্যাকটেট ও ক্যাটি খ্যাসিডের সিল্ভার म्बर्गत चर्यः एकण भट्ड। এই च्यथः एकभट्क विट्नव अक विकादरकत (वाटा थारक कदमान-**डिहाइड, भारे**(बाग्रानिक आर्तिड, भित्रिडिन, হাইড্রোকুইনোন ও লোডিয়াম ল্যাক্টেটের জলীয় क्षत्व) द्वांता वा क्षति-त्कियकांत विजातन-পদ্ধতিতে বিজ্ঞাৱিত করা হরে থাকে। তার ফলে কালো ৱেখার হাতের ছাপ ফুটে ওঠে। **দেই ছাপের ছবি অপরাধী স্নাক্তকরণের জক্তে** তুলে রাধা হয়। অত্যাধুনিক পদ্ধতিতে হাতের ছাপ বহু পুৱনো হলে বা গলিভ, পোড়া বা ভকিরে বাওরা মৃতদেহ থেকে হাতের ছাপ তুলতে গেলে কখনও কখনও সাহায্য নেওরা হরে থাকে।

অপরাধ স্নাক্তকরণের ক্ষেত্রে হাতের ছাপ
নিশ্চিত প্রমাণ হিসেবে ব্যবহার করা হরে থাকে।
তার কারণ প্রত্যেকটি মান্থবের হাতের ছাপ অপরের
হাতের ছাপ থেকে খতত্র। দৈহিক দিক খেকে এক
রক্ষের দেখতে হলেও—এমন কি, যমজ হলেও
তাদের হাতের ছাপের মধ্যে বৈসাদৃত্য দেখা যার।
তথু ডাই নর, কোন একজন মান্থবের হাতের ছাপ
আর্ড্রা অপরিবর্তিত খাকে। হাতের ছাপের
প্রকৃতি বিশ্লেষণের মধ্যে দিরে তথু মাত্র অপরাধী

সনাজকরণই নয়, অপরাধীর মানসিকতা, তার ক্লচি, কর্মকেজ, জীবনবাজার মান ইত্যাদি সহজে বছ তথ্য পাওয়া বার। ঘামের সঙ্গে বে সমস্ত পদার্থ বেরিয়ে আাসে, তার পরিমাণ ও প্রকৃতি বিশ্লেষণ করে এসব তথ্য পাওয়া বার। এই সব কারণে হাতের ছাপ অপরাধ-বিজ্ঞানে এক শুক্লছপূর্ণ ছান অধিকার করে আছে।

হাতের ছাপের মত শরীরের অন্তান্ত অংশের ছাপ, বেমন-পা বা ঠোটের ছাপ, কানের নক্সা हेजाि विभावारी मनाक्रकदार विस्थ कार्यकदा এসৰ ছাপ এক ব্যক্তি খেকে অপর ব্যক্তির মধ্যে সর্বদাই সভন্ন এবং যে কোন একজন মান্তবের পক্ষে তা আজীবন অপরিবর্তনীর। সাধারণতঃ ভিজাবা नत्रम माण्टिक वा कामा लागा ना निरत्र व्यनताथी ঘরে চুকলে ঘরের মেঝেতে পারের ছাপ পাওয়া यात्र। भारत्रत कांभ क्षाष्ट्रीत व्यव भारतिरमत कांरि তুলে রাখা হয়। শুধুমাত্র অপরাধী সনাক্তকরণের জন্তেই নর, পারের ছাপের আকৃতি ও প্রকৃতি विश्वारण करत्र ध्वर पृष्टि मनिक्षेष्ट्र भारत्रत्र ছात्भत्र मुबक (मर्ल ज्यानानीत देवर्षा, देवहिक गर्जन, চলবার ধরণ, শারীরিক কোন খুঁৎ আছে কিনা-हेजापि विवदा न्यष्टे बांदगा कदा बांद, या व्यवदाधीत चार्चया बर्च्छ महिर्चा करते।

ত্ব-জন জাপানী বৈজ্ঞানিক ডক্টর কাজুও অঞ্কীও ডক্টর ইরাম্থৎ স্থচিহাসি সম্প্রতি ঠোটের ছাপ নিয়ে গবেষণা করেছেন। তাঁরা 1971 সালের জাম্মারী মাসে একটি সচিত্র পজিকার উপর রেখে বাওয়া ঠোটের ছাপের সাহায্যে এক রাহাজানীর জাসামীকে খুঁজে বের করতে সক্ষম হন। অবশু এই বিষয়টি অপেকারত আধুনিক। তাই ব্যাপকভাবে ব্যবহার করবার জাগে আরও গবেষণা হওয়া প্রয়োজন। আজকাল সংখ্যার ব্যাপকভার জল্পে হাত, পা, বা ঠোটের ছাপ বা কানের নল্পা সংরক্ষণ, বাছাই, শ্রেণী বিভাগ প্রভৃতির জল্পে কম্পিটটারের সাহায্য নেওয়া হরে থাকে।

অবার এখন একটা জিনিবের গুরুছ নিয়ে আলোচনা করবো, বেটা আপাতদৃষ্টিতে থ্বই নগণ্য বলে আমাদের ধারণা। কিন্তু অপরাধ অস্থ-সন্ধানের ক্ষেত্রে এই বন্তুটির অবদান অপরিসীম। এই বন্তুটি হচ্ছে ধূলা। অপরাধী অস্থনভানের জন্তে বিশ্লেষণীয় ধূলা সাধারণতঃ সংগ্রহ করা হয় অকৃত্বল বেকে। অপরাধীর ফেলে-বাওয়া কোট, ক্রমাল, জুঙা অথবা জুঙার ছাল বেকে বা আকান্ত ব্যক্তির চুল ও জ্র বেকে। এই ধূলা নিয়ে বিজ্ঞানীরা গবেষণাগারে রাদায়নিক বিশ্লেষণ করেন। দেই বিশ্লেষণের ভিত্তিতে অপরাধীর প্রকৃতি, কর্মক্রেক, ক্লচি, বাসন্থানের প্রকৃতি ইত্যাদি বিষয়ে স্থনিনিত ধারণা করা বার, যা অপরাধী অসুসন্ধানে যথেষ্ঠ সহায়ভা করে।

1960 সালে এডলফ ক্র নামক এক ব্যক্তিকে অপহরণ করে হত্যা করা হয়। বিভিন্ন প্রে থেকে সন্ধান পেরে পুলিশ জোসেফ করবেট নামে এক ব্যক্তিকে সন্দেহ করে। অকুস্থল থেকে 2900 কিলোমিটার দ্রে জোনেফকে গাড়ীসহ আটক করা হয়। অন্ত কোন উপার না পাওয়ার অপরাধ-বিজ্ঞানীরা গাড়ীর টায়ার পুঁড়ে ধূলা সংগ্রহ করেন এবং ক্ষা বিশ্লেষণ করে দেখা বাম্ন বে, 421 রকম ধূলা সেই টায়ারে রয়েছে, বার মধ্যে একটি অকুস্থলের ধূলার অস্ক্রপ। এই থেকে পুলিশ জোনেফের অপরাধ সম্বন্ধে নিশ্চিত হয়।

এবার আলোচনা করা বাক রক্ত পরীক্ষার কথা। সাধারণত: ব্যক্তি-পরিচর নির্বারণের জন্তেই রক্ত পরীক্ষা করা হরে থাকে। তবে রক্ত পরীক্ষার কলাকন থেকে ইতিবাচকের চেরে নেতিবাচক শ্রমাণের ক্ষেত্রে অধিকতুর নিশ্চিত হওয়া যায়। সাধারণত: অক্ষনে বে রক্ত পারসা যায়, তা বিশ্লেষণ করে প্রাপ্ত রক্তের ব্যুপ নির্ণন্ন করা হয়ে থাকে। মাছবের রক্তকে চারটি ব্যুপে ভাগ করা হয়েছে—এ. বি, এবি এবং ও (Gr. A,B,

AB, O)! यनि (नथा यांत्र (य. व्यांश बरक्टन এ প এ, তবে সারা পৃথিবীর এ গ্রুপের রক্ত আছে, এমন যে কোন মাহুর অপরাধী হতে স্তৱাং তাথেকে অপরাণী স**ঘছে** निन्छि रुख्या यात्र ना। किन्छ वनि म्बा वात्र বে, সন্দেহভাজন ব্যক্তির রক্তের গ্রুপ এ নয়, তবে নি:সম্পেহে সেই ব্যক্তিকে অব্যাহতি দেওরা বেতে পারে। वहे जला निविश्वाहक প্রমাণ হিসেবে রক্ত পরীক্ষার গুরুত্ব অনেক, কিছ ইতিবাচক দিক খেকে এই পরীক্ষার তেমন গুরুত্ব নেই! কিন্তু অপরাধী সনাক্তকরণের চেমে পিতৃত্ব নির্ণয়ের ক্ষেত্রে রক্ত পরীক্ষার গুরুত্ব অনেক বেশী। স্থানের রক্তের গ্রুপ পিতা বা মাতা কারোর একজনের রক্তের গ্রাপের সঙ্গে অভিন্ন হবেই; অর্থাৎ মাতার ও সন্তানের রক্তের প্রুপ খদি একই হয়, তবে পিতার রক্তের প্রুপ বে কোনও হতে পারে। কিন্তু যদি সন্তানের রক্তের প্রাপু এ হয় এবং মাতার রক্তের প্রাপ এ ছাড়া অন্ত কিছু হয়, তবে পিতার রক্তের গ্ৰুপ এ হবেই। কিন্তু এক্ষেত্ৰেও রক্ত পরীক্ষার ফগাৰুল ইতিবাচক অপেকা নেতিবাচক হিসাবেই গুরুত্পূর্ণ। বেমন-কোনও দম্পতি যদি কোনও निछाक निरक्रामत वाम मांवी कात्रन वावर विम শিশুটির রক্তের গ্রাপের সঙ্গে সেই দম্পতির कारबाबरे बरकब खूर्ल मिन ना चारक, ज्राव जाएन व সেই দাবী থারিজ করে দেওরা বার। কি**ন্ত** যদি শিশুটির রক্তের প্রশের সবে তাঁদের কোনও একজনের রক্তের গ্রুপের মিল বাকে, তাহলে কিন্ত শিশুটি বে তাঁদেরই—একশা নিশ্চিত করে বলা বাছ না। তবে সর্বাধ্নিক জৈব রাসায়নিক পদ্ধতিতে बरक्तव गर्रन, উপानान निर्मन ७ वरमधावात मरधा जात्र देवनिष्ठा निर्वत्र कता निरत्न शत्वरता हमाइ. ধার ফলে হয়তো রক্ত পরীক্ষাকেও ইতিবাচক প্রমাণ हिनांद्य खर्ग कवा मख्य स्टव।

बरक्त मछ विक्रिय देक्त निर्दाम व्यनताती

স্নাক্তকরণের কেত্রে শুরুছপূর্ণ খান দখল করে चाटका जाबादगढः चनदाशी वा बाद अधि অপরাধ করা হয়েছে—ভার পোষাকে देखव निर्वारमञ्जूषां माना योषा देखव निर्वारमञ् প্রকৃতি পরীকার জন্তে পোষাকে শুকানো এবং ভ্যাকুরাম ক্লিনারে পরিকার করে আলট্রাভারোলেট আলোর মেলে ধরলে কাপড়ের বে সমস্ত জারগার टेजर निर्धाम लाग तरहरक, तम ममछ जामगाइ প্ৰতিপ্ৰভা বা ফুরেসেল দেবা যায়। প্ৰতিপ্ৰভ व्यरमञ्जीतक पांश पित्र हिक्टिंड क्या व्य ७ पत्र বিশেষভাবে পরীকা করা হয়ে থাকে। নানা श्वद्रशत्र टेक्टर निर्वारनत मांग পোষাকে लाग शंकरक शांद्र, किन्ह जाश्वांध-विकारन जाएक মধ্যে স্বাপেকা গুৰুত্বৰ্ণ হলো seminal fluid! সাধারণত: বেনি উত্তেজনার সময় এই seminal fluid-अब कवन इस। अञ्चार स्वीन व्यनदार निश्च कान वाक्तित अवर्गात seminal fluid लाग বাবে। কিন্তু বৌন অপরাধ ছাড়াও সাধারণ বৌন यिमानत ममत्र अरे निर्यामत कर्म कर्फ भारत। তাই সম্ভেছাজন ব্যক্তির অন্তর্গাসে নির্বাসের চিহ্ন পাওয়া গেলেই তার অপরাধ সম্বন্ধে নিশ্চিত হওরা বার না। তবে সেরকম কোন চিহ্ন। পাওয়া গেলে নিঃসন্দেহে তাকে অব্যাহতি দেওয়া চলে। অতএব বেমন রক্ত পরীকার বেলার তেমনি জৈব নির্বাদের পরীকার ক্ষেত্রেও ইতি-বাচকের চেমে নেতিবাচক দিকটাই অপেকারত গুরুষপূর্ণ।

অপরাধী অস্থানের কেত্রে রঙের গুরুত্বও অনস্থীকার্য। সাধারণতঃ আক্ষিকভাবে ঘটা অপরাধ অস্থানানের কেত্রে (বেষন—মোটর গাড়ী হর্ঘটনা ইত্যাদি) অনেক সমন্ন রঙের সাংগধানেওয়া হরে থাকে। 1965 সালে ক্লন্ত নামে একটি পনেয়ো বছর বন্ধসের বালক গাড়ী চাপা পড়েছিল। হুর্ঘটনার পর গাড়ীটা পালিয়ে বাম। প্রিশ মুক্ত বালকটির গারে নীলাভ সবুক্ত রঙের

शांशां अक्ट्रे गांग भाव धर धक्यांव धरे রঙের উপর নির্ভর করেই পুলিশ গাড়ীর চালককে গ্রেপ্তার করতে সক্ষ হর। সাধারণতঃ অকৃত্বলে পাওয়া রঙের সঞ্চে গাড়ীর রঙের তুলনা করে रम्या हता किन्छ अहे जुननात जरल विकानीता নিজেদের চোখের উপর পুরাপুরি নির্ভব করেন না। তাঁরা প্রাপ্ত রংকে আলিরে স্পেকট্রেমিটার याद्यत माहारवा थाश्च चारनाकनम्रहत्र जनक-टेनर्वा নিৰ্বারণ করেন। যদি ছটি রং থেকে প্রাপ্ত আলোর তরজ-দৈব্য অমুরপ হয়, তবেই তাদের অভিন্ন বলা হয়ে থাকে। এই পদ্ধতির সুবিধা হলো, যদি অপরাধের পর গাড়ীকে নতুন করে রং করা হয়ে থাকেও তবু পুরনো রং ধরা পড়তে বাধ্য। ক্যানিফোর্নিরার একটি ডাকাতির সঙ্গে জড়িত গাড়ীকে সাতবার নতুন করে রং করা সত্ত্বেও গাড়ীট ধনা পড়ে এবং অপরাধ-বিজ্ঞানীর৷ বিশ্লেষণ করে তা খেকে পুরনো রভের ছদিস করতে সক্ষম হন।

এখন প্রশ্ন হলে। বে, ছটি রঙের অভিনতার সাহাব্যে গাড়ীকে সনাক্ত করা কিভাবে হয়ে থাকে? একই কোম্পানীর বিশেষ একটি রঙের উপাদান সর্বদাই এক এবং একই কালে তা একাবিক গাড়ীতে দেওরা হয়ে থাকে। বিজ্ঞানীরা এই সমস্রার সমাধান করেছেন এক অভুত উপারে। তাঁদের মতে, বিভিন্ন গাড়ীতে একই রঙের উপাদান অভিন্ন হলেও রঙের অবিশ্রমতা বা impurity বিভিন্ন ধরণের হবে। এই অবিশ্রমতা রং লাগাবার সমন্ন বা গাড়ী ব্যবহার করবার কলে আসতে পারে। বিভিন্ন বং বিশ্লেষণ করে এই অবিশ্রমতার পরিমাণ নির্পন্ন করা হয়ে থাকে এবং অবিশ্রমতার পরিমাণ নির্পন্ন করা হয়ে থাকে এবং অবিশ্রমতার পরিমাণ বেকেই বলা বার, ছটি য়ং অভিন্ন কিনা।

বিভিন্ন ধরণের দলিলপত্র ইত্যাদির জালিয়াতি ধরবার জ্বন্ধে বছদিন আগে থেকেই হস্তলিপি বিচারের পদ্ধতি চলে আস্ছে। আধুনিক কালে এই বিষয়ে প্রভৃত উর্ভি হয়েছে। হত্তলিপির তুলনামূলক বিচারের ক্ষেত্রে বর্তমানে জ্যামিতিক মাণজোধের সাহাব্য নেওরা হয়। এছাড়া পৃথিবীর বিভিন্ন ভাষার লিগতে গেলে হত্তলিপির কি ধরণের পরিবর্তন হয়, ভা নিয়ে গবেষণা করে লব ভাষার পক্ষে প্রহণযোগ্য একটি নিয়ম বা মাণজোধের চেষ্টা চলছে। ভাছাড়া বয়োবৃদ্ধি, রোগ, মানসিক উদ্বেগ বা বিকৃতির ফলে হস্ত-লিপির কি ধরণের পরিবর্তন হয়, ভা নিয়ে গবেষণা চলছে। ইচ্ছাকুভভাবে বিকৃত হস্তলিপি ধেকে মূল হস্তলিপি উদ্ধার করা বর্তমানে সম্ভব হয়েছে।

नांना शहरणह प्र मिन ও কাগজগতোর জালিয়াতি ধরবার জন্তে প্রেধানত: বেগুলি হাতে লেখা নয়) আজকাল বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে কাগজ ও কালি পথীকা করা হয়। কালি অপেকাকৃত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ বিভিন্ন ধরণের কালির উপাদান বিভিন্ন। তাছাড়া প্রাকৃতিক কারণে थीत थीत मभरत्र मत्क कानित উপानान পরিবতিত হয়। বৈজ্ঞানিক পরীকার সাহায্যে কালির উপাদান নির্ণয় করে ও তার পরিবর্তন পরীকা করে জালিয়াতি ধরতে পারা বার। **এ** উদ্দেশ্যে যে রাসাহনিক পদার্থ ব্যবহার করা হরে থাকে, তাতে থাকে অক্লালিক আাসিড. माहे हि बारिया शहा छाइन बिक बिक, मान-किউबिक ज्यांतिछ, नाहे दिक ज्यांतिछ, नानकिউबान অ্যাসিড, ছাইপো, ক্লোরিন ওরাটার ও অ্যাথো-নিরার একটি মিশ্রণ। এর সংস্পর্ণে এসে কালির কি ধরণের পরিবর্তন হয়, তা শক্ষ্য করে তার উপাদান ও উপাদানের পরিবর্তন সম্বন্ধে জানা যার। আধুনিক প্রতিতে অবশ্র এই পরিবর্তন বোঝবার कत्त्र चान्द्रीलावात्मे चात्नाव माहादा छवक রাষ্ট্রগুলিতে কোথাও কোথাও প্রহণ করা হয়ে शांक ।

किङ्कतिम आर्ग अक्षेत्र पनितम पारी कहा

হয় যে, 1940 সালে এক বৃদ্ধার সম্পত্তি জার্মানর।
দখল করে নিয়েছিল এবং যুদ্ধের পর তাঁকে আর
তা ফিরিরে দেওরা হয় নি। কিন্তু বৈজ্ঞানিক
বিশ্লেষণে দেখা গেল—দলিল লেখা হয়েছে যে
কালিতে, তা তৈরি হয়েছে 1950 সালের পর, সই
করা হয়েছে যে কলমে, তা 1943 সালের
আগে তৈরিই হয় নি আর দলিলের কাগজ তৈরি
হয়েছে 1958 সালের পর। স্কুতরাং সমস্ত
দাবীটাই ভূয়া।

আজকাল সনাক্তকরণের জন্মে বহু ক্ষেত্রে দাঁতে ও দাঁতের গঠনের সাহাব্য নেওরা হরে থাকে। বিভিন্ন মাহ্মেরে দাঁতের গঠন বিভিন্ন। ভাই সন্দেহভাজন ব্যক্তির দাঁতের আলোকচিত্রের সাহাব্যে তাকে সনাক্ত করা সন্তব হর। সম্প্রতি যুক্তরাজ্যে একটি খুনের মামলার নিহত ব্যক্তির দেহে দাঁতের দাগই ছিল পুলিশের প্রধান অবল্বন। অবশ্র বিভাবিতভাবে প্ররোগ করবার আগে এই বিষয় নিয়ে এখনও প্রভৃত গ্রেষণার প্রয়োজন রয়েছে।

অহিবিতার উরতির কলে হুর্ঘটনার বা ইচ্ছারুজ্জাবে নিহত মাহুষের পরিচর নিথ্ঁৎভাবে
নির্ণর করা বর্তমানে সম্ভব হরেছে। সাধারণ
হজ্যাকাণ্ডের ক্ষেত্রে বরস নির্বারণের জল্পে করোটির
অংশবিশেষ পরীক্ষা করা হরে থাকে। কিন্তু
হুর্ঘটনার নিহত মাহুষের ক্ষেত্রে বেথানে ব্যাপকভাবে হাড় তেঙে গেছে, সে ক্ষেত্রে দেহের কিমার
(Femur) হাড়ের মজ্জা পরীক্ষা করে বর্মস
নির্ধারণ করা হরে থাকে। তাছাড়া অস্তান্ত
পরিচর বা নিহত ব্যক্তির সনাক্তর্করণের জল্পে
মন্তিছের করোটির এজ্ব-র্মার সাহাব্যে ছবি
ছুলে জীবিতাবস্থার তোলা কোন ছবির সক্ষে
ছুলনা করা হয়ে থাকে।

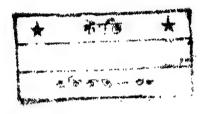
প্রবন্ধ শেব করবার আগে উরত দেশগুলিতে অপরাধী নির্ণর, জালিয়াতি ইত্যালি ধরবার করে

যে সমস্ত অত্যাধুনিক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়ে থাকে, त्र मध्य छेनाहदन स्वत। এक कक्षमहिना छैं।व थाभीक चार्त्रिक नित्र रुजा कत्र मुज्यस ছ-মাস একটা ট্রাঙ্কের ভিতর পুর্বিরে রেখে-ছিলেন। তারণর সেই দেহ গোপনে পুড়িরে ফেলেন। অপরাধ ঘটিত হবার প্রায় তিন মাস वारि घटनाटत्क भूनिम नामाज अकट्टे हाई भाषा কিছ সেই ছাইছের পরিমাণ এতই কম ছিল বে. তাকে বাসাহনিক পছতিতে বিশ্লেষণ করা সহাব ছিল না। শেষ পর্যন্ত ছাইকে তেজজ্ঞির করে নিয়ে নিৰ্গত রখির প্রকৃতি গাইগার কাউ-ণ্টারের সাহায্যে বিশ্লেষণ করে পুলিশ ছাইরে আর্সেনিকের সন্ধান পায়। পরে বিভিন্ন কারণে পুनिশ इত্যাকামী বলে ওই তদ্ৰমহিলাকে সংৰহ করে এবং নিউট্র অ্যাক্টিভেশনের সাহায্যে তার হাতে আসেনিকের সন্ধান পার ও তাঁকে গ্ৰেপ্তার করে।

করেক বছর আগে এক ব্যক্তি এমন একটি প্রাগৈতিহাসিক যুগের কন্ধাল পেরেছে বলে দাবী করে, যার গঠন ডারউইনের তত্ত্বের বিরোধী। কিন্তু তেজক্রির কার্বনের সাহাব্যে পরীক্ষা করে দেখা পেল বে, মাধার খুলিটা প্রাগৈতিহাসিক যুগের হলেও ধড়টা আধুনিক কালের; অর্থাৎ সমত ব্যাপারটাই একটা বৈজ্ঞানিক ধারা।

গত বিশ বছরে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে অপরাধ
নির্ণর-বিজ্ঞার প্রভৃত উরতি হরেছে। আধুনিক
বিজ্ঞানের প্ররোগ ক্রমশঃ সার্থক হরে উঠছে।
তবে এখনও গবেষণা চলছে এবং বছ তথ্য
উদ্ঘাটিত হবার আশাহ দিন ওপছে। ভাই যনে
হয়—সেদিন বোধ হয় আর খুব ছুয়ে ময়, বেদিন
অকুশ্বলে না গিছেও প্রাপ্তস্তবের ভিত্তিতে বিজ্ঞানীরা
গবেষণাগারে বসেই তাঁদের ব্রুণাতি ও সাক্রসর্ঞাম দিয়ে প্রীক্ষা করে অপরাধীকে নিশ্চিতই
ধরিরে দিতে পারবেন।

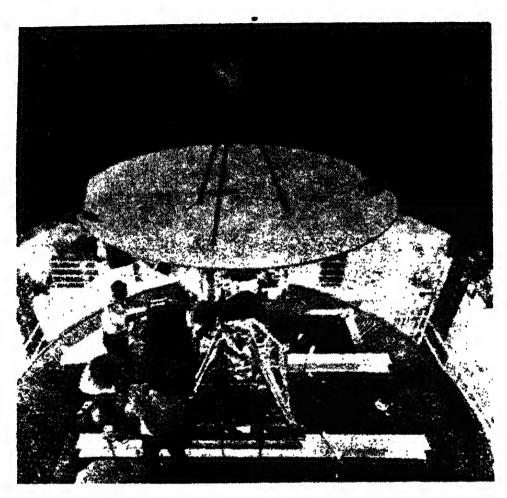
কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর



জ্ঞান ও বিজ্ঞান

মার্চ — 1972

ब्रक्ठ कग्नुष्ठी वर्ष १ वृठीम मश्था



গ্রহরাজ বৃহস্পতি এবং তাকে ছাড়িয়েও মহাকাশের দ্রবতী অঞ্চলে অভিযান চালাবার সময় মহাকাশ্যানকে কিরপ তাপ, শৈত্য, শৃক্ততা ও বিকিরণের সম্মুখীন হতে হবে, দে বিষয়ে অন্সন্ধানের উদ্দেশ্যে ক্যালিফোনিয়ায় ক্রজিম স্পেদ চেম্বারে পাইওনিয়ার-11 স্পেদক্র্যাফ টের পরীক্ষার প্রস্তি। এতে 11টি বৈজ্ঞানিক যন্ত্র সন্ধিবিষ্ট আছে। আগামী 1973 সালে পাইওনিয়ার-12 নামে অন্তর্নপ মহাকাশ্যান বৃহস্পতিগ্রহের দিকে উৎক্ষিপ হবে।

পৃথিবী, সূর্য এবং চাঁদের ওজন

পৃথিতী, সুর্য এবং টাঁদের ওজনের কথা বলবার আগে প্রথমেই জানিয়ে রাখা ভাল, 'ওকন' কথাটা আমরা অনেক সময় কিছুটা ভূস অর্থে ব্যবহার করি। মনে করা যাক, এক টুক্রা লোহা নিয়ে স্প্রিং ভুলায় ওজন করা গেল—ছয় কিলোগ্রাম : ঐ লোহার টুক্রা সমেত তিখাং তুলাটি যদি চাঁদে নিয়ে যাওয়া যায়, তবে দেখা যাবে সেখানে বস্তুটির ওজন এক কিলোগ্রাম হয়ে গেছে। ঐ লোহার টুকরার বস্তু-পরিমাণ হ্রাদ না হওয়া সত্ত্বেও ওর ওজন কমে গেল কেন-এই প্রশ্ন স্বভাবতঃই মনে জাগতে পারে। এর উত্তর হলো-লোহার টুক্বাটা যখন পৃথিবীর উপর ছিল তখন তার উপর পৃথিবীর যে টানটা পড়ছিল, চাঁদে নিয়ে যা ধ্রায় তার টান্টা প্রায় ছয় গুণ কমে গেছে। এই কারণেই ছয় কিলোগ্রামের বস্তটা চাঁদে গিয়ে এক কিলোগ্রাম হয়ে গেছে। এবার মনে করা যাক, ঐ লোহার টুক্রাটা দাঁড়িপাল্লার একদিকে রেখে অপর পাল্লায় বাটখারা চাপিয়ে দেখা গেল, বস্তুটির ওঞ্চন ছয় কিলোগ্রাম। এবার ঐ দাঁড়িপাল্লায় বস্ত এবং বাটখারাসমেত যদি চাঁদে গিয়ে ওজন করা যায়, তবে দেখা যাবে—এ.ক্ষতে বস্তুটির ওজন ছয় কিলোগ্র্যানই আছে। এক্ষেত্রেও আবার মনে প্রশ্ন জাগতে পারে—এখন কি তবে চাঁদের টান কম হয় নি ? এই প্রশ্নের জবাব হলো-এক্ষেত্রও চাঁদের টান কমেছে, ভবে বস্তু এবং বাটখারার উভয় দিকেই টান কমেছে বলে পাল্লাটি সাম্য অবস্থায় রয়ে গৈছে। কাজেই বোঝা যাচ্ছে, ভ্রিং তুলায় কোন বস্তু ঝুলিয়ে দিলে যে টান পড়ে, সেটাই হলো বস্তর 'ওজন'। বিস্তু দাঁড়িপালায় বাটবারার সঙ্গে তুলনামূলকভাবে যে বস্ত-পরিমাণ মাপা হয়, তা হলো বস্তর 'ভর'। বস্তর ভরকেই আমরা ভুল অর্থে অনে ক সময় ওজন বলি। পৃথিনীর ওজন, সুর্যের ওজন বা চাঁদের ওজন— এই কথাগুলি এই একই কারণে সঠিক নয়-নিভূলিভাবে বলা উচিত পুথিবীর ভর, সুর্বের ভর এবং চাঁদের ভর। এখন এই তিনটি ভর কি ভাবে পরিমাপ করা যায়, তা আলোচনা করা থেতে পারে।

প্রথমেই ধরা যাক, পৃথিবীর ভর পরিমাপের কথা। একটা লোহার টুক্রার ভর আমরা দাঁড়িপাল্লার সাহায্যে নির্ণয় করতে পারি; কিন্তু পৃথিবীকে ভো আর কোন দাঁড়িপাল্লার চাপানো সম্ভব নয়! স্থতরাং পৃথিবীর ভর মাপতে হলে একট অক্স পদ্ধতি অবলম্বন করতে হবে। নিউটন তার মহাকর্ষ-তত্ত্বে বলেছেন—এই বিশ্বজ্ঞগতে প্রতিটি বস্তু পর্মত্পরকে একটি বলের ঘারা আকর্ষণ করে। এই বল বস্তু হুটির ভরের গুণফলের সমামুপাতিক এবং ওদের দূরছের বর্গের ব্যক্তামুপাতিক; অর্থাং m_1 এবং m_2 ভরের ছুটি বস্তু বদি পরত্পর দুরুছের থাকে. তবে তাদের মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বল $F=G-\frac{m_1m_2}{r^2}$ হবে, যেখানে G

হলো মহাকর্ষীয় ঞ্চবক। কণভেণ্ডিস, বয়েস, পয়েনটিং প্রামুখ বিজ্ঞানীরা প**ীক্ষার সাহা**য্যে এই ঞ্চবকের মান নির্ণয় করে দেখেছেন, $G=6.67\times 10^{-8}$ সি. জি. এস. একক।

এখন মনে করা যাক, একটা ছাপেল পৃ'থবীর উপরিস্থিত একটি গাছে ঝুলছে। এই অবস্থায় পৃথিবী এবং আপেলের মধ্যে পারস্পরিক এক আকর্ধণ-বল ক্রিয়া করবে। যদি পৃথিবীর ভর হয় Me এবং আপেলের ভর হয় m, তবে ওদের আকর্ষণ-বলের পরিমাণ হবে

$$\mathbf{F} = \mathbf{G} \frac{\mathbf{Me} \ \mathbf{m}}{\mathbf{R}^2} \cdots \cdots (1)$$

যেখানে R হলো পৃথিবার কেন্দ্র থেকে আপেলের কেন্দ্রের দূরত, অর্থাৎ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ।

এখন যদি আপেলটির বোঁটা ছিঁড়ে যায়, তবে ঐ আকর্ষণ-বলের জন্মে আপেলটি সন্ধোরে মাটির দিকে ছু'ট যাবে। ছুটে যাবার সময় আপেলটির উপর ছরণ সৃষ্টি হবে। ছরণ হলো বস্তুর বেগ পরিবর্তনের হার। পৃথিবীর আকর্ষণজনিত বলের প্রভাবে বস্তুর উপর যে ছরণ সৃষ্টি হয়, তাকে বলা হয় অভিকর্ষজ্ঞ ছরণ। এই অভিকর্ষজ্ঞ ছরণকে ৪ দিয়ে স্ফুচিত করা হয় এবং এই ৪-এর মান একটি সরল দোলকের সাহায্যে জনায়াসে নির্ণয় করা যায়। যদি কোন সরল দোলকের দোলনকাল হয় T এবং কার্যকরী দৈর্ঘ্য হয় 1, ভবে $g=\frac{4\pi^2 l}{T^2}$ এই সমীকরণের সাহায্যে g-এর মান নির্ণয় করা হয়। এই পদ্ধতিতে পরিমাপ করে জুপুষ্ঠে ৪-এর মান পাওয়া যায় 980 সে. মি./সে. 2 ।

যেহেতু ঐ আপেলের উপর g-অভিকর্মক হরণ ক্রিয়া করছে, স্বতরাং m ভরের ঐ আপেলের উপর পৃথিবীর আকর্ষণজনিত বল হবে—

$$F = mg \cdot \cdots \cdot (2)$$

সমীকরণ (1) এবং (2) থেকে সেখা যায়—

$$\frac{G \text{ Me m}}{R^2} = \text{mg at Me} = \frac{gR^2}{G}$$

এখন পৃথিবীর ব্যাসার্থ R=4000 মাইল $=6.4\times10^8$ সে. মি., অভিকর্মন্ন ত্বরণ g=980 সে. মি./সে. 2 এবং $G=6.66\times10^{-8}$ সি. জি. এস. একক

অভএব, পৃথিবীর ভর Me=6·1 × 10²⁷ গ্রাম বা 6·1 × 10²¹ টন।

এই গেল পৃথিবীর ভর নিরপেশের উপায়। কিন্তু এই পদ্ধতিতে স্থের ভর পরিমাপ করা সম্ভব নয়। কারণ স্থ-পৃষ্ঠে একটা সরল দোলকের সাহায্যে স্থের মহাকর্ষীয় ত্বরণ নির্পয় করা সম্ভব নয়। তবে স্থের ভর নির্পয় করবার জ্ঞান্ত রয়েছে তার প্রগণ্ডলি। যেহেতু পৃথিবী হলো স্থের একটি প্রহ, সেহেতু স্থের চারপাশে পৃথিবীর আবর্তন গতি থেকে স্থের ভর নির্পা করা যায়। যখন পৃথিবী এক বৃত্তাকার পথে স্থ পরিক্রমা করে, তথন পৃথিবীর উপর এক অভিকেশ্রিক বল (Centripetal force) ক্রিয়া করে স্থের

অভিমূৰে আর ঐ বলের বিপরীত দিকে ক্রিয়া করে অপকেন্দ্রিক বল (Centrifugal force)। এই উভয় বলের মান সমান।

এখন যদি পৃথিবীর ভর হয় Me এবং পৃথিবী বে বৃস্তাকার পথে সূর্যকৈ প্রদক্ষিণ করছে, তার কোন একটি বিন্দুতে পৃথিবার সরস্তারৈথিক বেগ হয় V, তবে ঐ অভিকেম্রিক বা অপকেম্রিক বলের মান হবে $\frac{MeV^2}{Ds}$, যেখানে Ds হলো সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব।

আর যদি সূর্যের ভর হয় Ms, তবে নিউটনের মহাকর্ষ-তত্ত্ব অনুদারে বলা যায়, সূর্যা ও পৃথিবীর পারস্পরিক আকর্ষণ বলের মান হবে $G\frac{MsMe}{Ds^2}$, যেখানে G হলো মহাকর্ষীয় ধ্রুবক।

এখন যেহেতু পৃথিবী সূর্যের টানে ভার দিকে ছুটে চলে যাচ্ছে না বা সূর্যের টান কাটিয়ে বেরিয়েও যেভে পারছে না, তখন বলা যেতে পারে উপরিউক্ত ছটি বলের মান সমান: অর্থাৎ

$$\frac{G \text{ MsMe}}{Ds^2} = \frac{MeV^2}{Ds}$$

এখন সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরছ $D_s=1.5\times 10^{13}$ সে. মি., বৃত্তাকার কক্ষপথে পৃথিবীর রৈখিক বেগ V=30 কি. মি./সে $=3\times 10^6$ সে. মি./সে. এবং মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $G=6.67\times 10^{-8}$ সি. জি. এস. একক,

স্থতরাং সূর্যের ভর Ms = 2×10^{33} গ্র্যাম = 2×10^{27} টন। অর্থাৎ সূর্য পুথিবীর চেয়ে তিন লক্ষ তেত্রিশ হান্ধার গুণ ভারী।

এবার আসা যাক চাঁদের ভর মাপবার পদ্ধতিতে। চাঁদের ভর পরিমাপের কাজচা কিন্তু সূর্য বা পৃথিবীর ভর পরিমাপের চেয়ে বেশ কঠিন। এমন কি, দূরের নেপচুন প্রহের ভর পরিমাপের কাজটা চাঁদের ভর নির্ণিয়ের চেয়ে সহজ্ব কাজ। কারণ এই বে, নেপচুনের উপগ্রহ আছে। যে সব গ্রহ বা উপগ্রহের কোন উপগ্রহ নেই, তাদের ভর পরিমাপের কাজটা বেশ কঠিন। যেহেতু আমাদের চাঁদের কোন উপগ্রহ নেই। এই কারণে চাঁদের ভর নির্ণিয় করা হয় পৃথিবী-পৃষ্ঠের উপর মহাসমুজের জলের জোয়ার-ভাঁটা লক্ষ্য করে। সূর্য এবং চাঁদের আকর্ষণে পৃথিবীর উপর মহাসমুজের জল যখন স্ফাত হয়ে ওঠে, তখন তাকে জোয়ার বলা হয়। জোয়ার সাধারণতঃ ত্বক্রমের হয়ে থাকে—ভরা কোটাল (Spring tide) এবং মরা কোটাল (Neap tide)। অমাবস্থা বা পূর্ণিমায় বে জোয়ার হয়, তাকে বলা হয় ভরা কোটাল এবং শুক্লাফ্রমী বা কৃষ্ণাফ্রমীতে যে জোয়ার হয়, তাকে বলা হয় ময়া কোটাল। ভরা কোটালে সূর্য, চল্ল এবং পৃথিবী এক সরগরেখায় অবস্থান করে; অর্থাৎ

তথন সমুস্তব্ধনের উপর দৌরশক্তি এবং চাক্রশক্তি যুগ্মভাবে ক্রিয়া করে। অক্তভাবে বলা যার—এটা হলো দৌর জোয়ার এবং চাক্র জোয়ারের যুগ্ম ফল। আর মরা কোটালে সূর্য ও পৃথিবী সংযোগকারী রেখা পৃথিবী ও চাঁদ সংযোগকারী রেখার সঙ্গে লম্বভাবে অবস্থান করে; অর্থাৎ তথন সমুস্তব্ধলে চাক্র জোয়ার এবং দৌর জোয়ার ঘটাবার শক্তির অস্তর ফল ক্রিয়া করে। পর্যবেক্ষণ করে দেখা গেছে, মরা কোটালে জোয়ারের উচ্চতা ভরা কোটালে জোয়ারের উচ্চতার 0.42 ভাগ। এখন চাঁদের জোয়ার ঘটাবার শক্তিকে যদি Em এবং সূর্যের জোয়ার ঘটাবার শক্তিকে যদি

$$\frac{\text{Em} + \text{Es}}{\text{Em} - \text{Es}} = \frac{100}{42}$$

$$\frac{\text{Em}}{\text{Es}} = \frac{71}{29} \dots (3)$$

এখন চাঁদের আকর্ষণের প্রভাবে পৃথিবীর উপরিতলের এক গ্র্যাম বস্তু যে বলে আকর্ষিত হয়, পৃথিবীর কেন্দ্রস্থিত এক গ্র্যাম বস্তু তার চেয়ে কিছুটা কম বলে আকর্ষিত হয়। যদি চাঁদের ভর হয় Mm এবং চাঁদ থেকে পৃথিবীর দূরৰ হয় Dm এবং পৃথিবীর বাাসার্ধ হয় R, ভবে এই আকর্ষণ-বলের পার্থকা হবে—

$$\frac{GMm.1}{(Dm-R)^2} - \frac{GMm.1}{D^2m}$$

$$= \frac{2 GMmR}{D^3m}$$

অমুরূপভাবে যদি সূর্যের ভর হয় M_s এবং সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব হয় D_s , তবে প্রমাণ করা যাবে, সূর্যের আকর্ষণের প্রস্তাবে পৃথিবীর উপরিতলের এক গ্র্যাম বস্তুর চেয়ে $\frac{2~GM_sR}{D^{\prime s}}$ অধিক বলে আক্ষিত হবে।

স্তরাং চাঁদ আর সূর্যের জোয়ার ঘটাবার অমূপাত হবে-

$$\frac{2 \text{ GMmR}}{D^3 \text{m}} : \frac{2 \text{ GMsR}}{D^3 \text{s}} = \frac{\text{Mm}}{\text{Ms}} \left(\frac{D \text{s}}{D \text{m}}\right)^3 \dots (4)$$

এখন সমীকরণ (3) এবং (4) থেকে আমরা পাই —

$$\frac{\mathrm{Mm}}{\mathrm{Ms}} \left(\frac{\mathrm{Ds}}{\mathrm{Dm}}\right)^3 = \frac{71}{29}$$

যেহেতৃ সূর্য থেকে চাঁদের দূরৰ Ds=150000000 কি. মি. এবং পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরৰ Dm=380000 কি. মি. অর্থাৎ $\frac{Ds}{Dm}=400$ (প্রায়)।

$$2631: \frac{Mm}{Ms}. (400)^3 = \frac{71}{29}$$

এখন স্থের ভর Ms - 2 × 1033 গ্রাম

অভএব চাঁদের ভর Mm = 7.6 × 1025 গ্রাম বা 7.6 × 1019 টন

চাঁদের ভর পৃথিবীর ভরের প্রায় আশী ভাগের এক ভাগ; অর্থাৎ আশীট। চাঁদের বাটখারা চাপিয়ে আমাদের পৃথিবীটাকে ওজন করা যাবে। তবে সঠিকভাবে বলতে গেলে চাঁদের ভর হলো পৃথিবীর ভরের 00123 অংশ।

গিরিজাচরণ ঘোষ*

* পদার্থবিভা বিভাগ, বিভাসাগর কলেজ, কলিকাতা-6

পারদশিতার পরীক্ষা

কীংবিছার তুমি কেমন পারদর্শী, তা গোঝবার জন্মে নীচে 4টি প্রশ্ন দেওয়া হলো।
1 ও 2নং প্রশ্নের প্রতিটিতে 20 নম্বর আছে এবং 3 ও 4নং প্রশ্নের প্রতিটিতে 30 নম্বর;
শেষোক্ত তুটি প্রশ্নের (ক), (খ) ও (গ)-এর প্রত্যেকটিতে 10 নম্বর করে আছে। উত্তর
দেবার জন্মে মোট সময় 3 মিনিট। এই সময়ের মধ্যে 80 বা আরো গেলী নম্বর পেলে
কীববিছার তোমার পারদর্শিতা খ্ব বেণী ব্যতে হবে। 60 বা 70 পেলে পারদর্শিতা
বেশী, 40 বা 50 পেলে পারদর্শিতা চলনসই, 20 বা 30 পেলে পারদর্শিতা কম এবং 20-এর
কম পেলে মন্তব্য নিপ্রয়োজন।

- 1. ক্লোরোফিলের মধ্যে কোন্ উপাদানটি বর্তমান থাকে?
 - (ক) লোহা
 - (খ) ভাষা
 - (গ) ুমাাগ্নেসিয়াম
 - (ঘ) সিলিকন
- 2. কোন্টি ঠিক বল-

্ব মাইয়োদিস প্রক্রিয়ায় কোব-বিভাঙ্গনে মূল কোষের তুলনায় প্রতিটি নতুন কো:ব

- (क) त्कार्यात्काम मःशा व्यर्थक रय
- (খ) কো.মাজোম সংখ্যা দ্বিগুণ হয়
- (গ) জোমোৰোম সংখ্যা একই থাকে
- (च) क्वारमात्माम मरगा ,व्यनिषिके

- 3. নীচের বাঁ-দিকের (ক), (খ) ও (গ)-এর এক-একটিকে ডান দিকের এক-একটি হিসাবে চিহ্নিত করা যায়। কোন্টিকে কি হিসাবে চিহ্নিত করবে ?
 - (ক) পেপদিন
 - (খ) ইনস্থলিন
 - (গ) থায়ামিন

ভিটামিন হর্মোন

4. নীচের বাঁ-দিকে তিনটি প্রাণীর এবং ডান দিকে তিনটি গোষ্ঠীর নাম দেওয়া
আছে। কোন্প্রাণীটি কোন্গোষ্ঠীর অস্তর্ভ ?

- (ক) অ্যামিবা
- (খ) ফিডা কৃমি
- (গ) তথ্

প্ল্যাটিহেলমিনখিস (Platyhelminthes) প্রোটোজৌয়া (Protozoa) পরিফেরা (Porifera)

(উত্তরের জন্ম 185नः পৃষ্ঠা দেখ)

ব্ৰহ্মানন্দ দাশগুপ্ত ও জয়ন্ত বস্তু*

• সাহা ইনষ্টিউট অব নিউক্লিয়ার ফিজিক্স, কলিকাতা-9

ফসিল

ফদিল বা জীবাশা নামটার সঙ্গে ভোমাদের অনেকেরই নিশ্চয় পরিচয় আছে।
ল্যাটিন ভাষায় ফদিল কথাটির অর্থ—খুঁজে পাওয়া জিনিষ। ডাই ফদিল বলতে আমরা
বৃথি প্রস্তুরীভূত প্রাণিদেহ, যা মাটির নীচ থেকে খনন করে বের করা হয়েছে।
প্রাগৈতিহাসিক মৃগে নানা প্রাকৃতিক বিপর্যয়ে ভূপৃষ্ঠের উপর অনেক সময় বিরাট পরিবর্তন
ঘটেছে। তার ফলে দে মৃগের বহু প্রাণী ও উদ্ভিদ চাপা পড়েছে মাটি বা শিলাস্তরের
নীচে। পরবর্তী যুগে এগুলির উপর একটার পর একটা স্তর জমে উঠেছে। বর্তমানে
পৃথিবীর কোন কোন অঞ্চলে মাটি খুঁড়তে গিয়ে অধিকাংশ ক্ষেত্রে নেহাং আক্ষিকভাবেই
লক্ষ লক্ষ—এমন কি, কোটি কোটি বছর আগেকার এই সকল প্রাণা ও উন্তিদের প্রস্তুরীভূত
দেহ পাওয়া গেছে। এগুলিই আমাদের কাছে ফদিল বা জীবাশা নামে পরিচিত।

জীবজন্ত এবং গাছপালার প্রস্তুরীভূত দেহকেই সাধারণতঃ আমরা ফসিল বা জীবাশা বলি। বৈজ্ঞানিকেরা কিন্তু আরো একটু ব্যাপক অর্থে কথাটি ব্যবহার করে থাকেন। তাঁদের মতে, অবস্থা অনুসারে ফসিলকে ভিন শ্রেণীতে ভাগ করা চলে—(1) কোন প্রাণী বা উন্তিদের অধিকৃত আসল দেহাংশ, (2) সম্পূর্ণভাবে শিলীভূত বা পাথর হয়ে যাওয়া ফসিল, (3) শিলীভূত দেহ বা দেহাংশেব ছাঁচ ও চিহ্ন।

প্রথম শ্রেণীর ফসিলে প্রাণৈতিহাসিক যুগের প্রাণা ও উন্তিদের দেহের কিছু আংশ, কোন কোন ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ দেহটাই উদ্ধার করা সম্ভব হয়েছে। অনেক বছর আগে সাইবেরিয়ার বরফস্থাপের মধ্যে বিরাট আকৃতির এক ম্যামথের ফসিল আবিষ্কৃত হয়েছে। এটির দেহের প্রত্যেকটি অংশ—এমন কি চামড়ার উপরের লোমগুলি পর্যন্ত এখনো অবিকৃত রয়েছে। অথচ ভোমরা শুনলে অবাক হবে, আজ থেকে অন্তভঃ ছয় কোটি বছর আগেই এই ধরণের দৈত্যাকার ম্যামথ বিল্পু হয়ে গেছে পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে। এছাড়া আগ্রারজাতীয় রজনের স্তবে প্রাণৈতিহাসিক যুগের নানা রক্ষ কীট-পতঙ্গের সম্পূর্ণ দেহ, আগ্রহালট হুদের গর্ভে অতিকায় জলচর জীবের বিরাট দাত ইত্যাদিও পাওয়া গেছে অক্ষত অবস্থায়। স্তরগং এগুলিকে ফসিল না বলে বরং প্রকৃতির তৈরি মামি বলাই ভাল। সহজেই বুঝতে পার, বৈজ্ঞানিক গবেষণার ক্ষেত্রে এগুলির দাম অপরিদীম।

দিতীয় শ্রেণীর ফদিলে জৈবাংশের পরিবর্তে পাধর বা অফ্রাফ্য ধাতব পদার্থ বেশী থাকে। অবশ্য এদব ক্ষেত্রেও প্রস্তরীভবন এমন নিখুঁভভাবে ঘটে যে, ফদিলের স্ক্ষ্ম অংশগুলি পরীক্ষা করভে অমুবিধা হয় না। লোহ পাইরাইটিজ, চুনাপাধর, কোয়ার্ট্,জ্ প্রভৃতির তীব্র বিক্রিয়ার ফলেই কালক্রমে প্রাণী ও উদ্ভিদের দেহাবশেষ পাধরে রূপান্থরিত হয়ে যায়।

তৃতীয় শ্রেণীর ফসিলে কোন প্রাণী বা উদ্ভিদের সরাসরি দেহাংশের পরিবর্তে পাওয়া যায় তৃটি নরম মাটি বা অন্থ কোন ধাতব স্তরের মধ্যে সেটির দেহের অবিকৃত ছাপ। 50 কোটি বছর আগে পৃথিবীর বৃকে ঘুরে বেড়াতো এমন কয়েকটি নরম মাংসবিশিষ্ট অমেরুদণ্ডী প্রাণীর দেহের ছাপ বিভিন্ন মৃত্তিকার স্থানে পাওয়া গেছে। এগুলি এখনো এমন অবিকৃত আছে যে, জন্তগুলির আভান্তরীণ অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ পরীকা করতে বিজ্ঞানীদের কোন অসুবিধা হয় নি।

সকল শ্রেণীর মাটিতে ফদিল পাওয়া বায় না। যে শিলান্তরে বালি, নরম মাটি, কাদা অথবা চ্নের ভাগ অধিক, সেই ধরণের শিলাতেই ফদিল পাওয়া গেছে দ্বচেয়ে বেশী। গ্রানিট প্রভৃতি আয়েয়প্রস্তর কিংবা ধনিতে প্রাপ্ত কঠিন ধাতৃতে ফলিজের সদ্ধান মেলে না। কারণ স্প্তির প্রথম যুগে এসব প্রস্তর প্রচণ্ড গ্রমছিল, ফলে এগুলির মধ্যে কোন জীবজ্জর দেহাবশেষ রক্ষিত হতে পারে নি। ঠিক এই কারণেই আয়েয়গিরির লাভাস্তরেও ভেমন কোন ফদিল পাওয়া যায় নি, তবে সামাল্য করেকটি আয়েয়গিরির কাছে ফদিল দেখা গেছে। এসব ক্ষেত্রে বিজ্ঞানারা একটা

মজার ব্যাপার লক্ষ্য করেছেন। তাঁরা দেখেছেন এসব লাভাস্রোভের মধ্যে গণ্ডার, মহিষ, হাতী প্রভৃতি বিরাটকায় জন্তদের পাশেই রয়েছে অনেক হিংস্র মাংসাশা প্রাণীর শিলীভূত দেহ। এর কারণ ব্যাখ্যা করে বিজ্ঞানীরা বলেন, লাভাস্রোভের সঙ্গে ভেসে আসা পিচ্জাতীয় জিনিষের মধ্যে বড় বড় জন্তগুলি হয়তো মারা পড়েছে এবং দেগুলিকে শিকার মনে করে কোন কোন মাংসাশী জন্ত তার উপর লাফিরে পড়ে এই একই ভাবে প্রাণ হারিয়েছে সেই মরণ ফাঁদে। তাই লাভাপিণ্ডের মধ্যে শিকার ও শিকারী উভয়েরই ফ্রিল দেখা যায়।

পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে পাওয়া ফদিলগুলি পরীক্ষা করে বিজ্ঞানীরা মানব এবং অফান্স জীবগোষ্ঠীর জমবিবর্জনের ইতিহাস রচনা করেছেন। এক-একটি বিশেষ সময়ের ভূস্তর এবং তখনকার জীবজন্ত পরীক্ষা করে তাঁরা প্রাগৈতিহাসিক পৃথিবীকে কয়েকটি যুগে বিভক্ত করেছেন। এই সকল জীবগেষ্ঠীর কাল ঠিক করা হয়েছে ভূত্তরের সময় অমুষায়ী। নৃভাত্তিকেরা দেখেছেন, এক-একটি যুগে এক-একটি জীবগোষ্ঠীর প্রাধান্ত ঘটেছে পৃথিীপৃষ্ঠে; যেমন—ছয় কোটি বছর পূর্বেকার কেনোজোয়িক যুগের প্রথম দিকে স্তক্ষপায়ী প্রাণার প্রাধাস্ত ঘটেছিল। এর পরবর্তী চার কোটি বছর আগেকার অলি-গোসিন যুগের ভৃত্তরে প্রোপ্নিওপিথেকান নামক একশ্রেণীর বানরের ফসিল পাওয়া পেছে। জন্তুগুলির বৈশিষ্ট্য হচ্ছে, এদের লেজ নেই। বিজ্ঞানীদের মতে, অলিগোসিন যুগের এই লেজগীন বানরই বোধ হয় বর্তমান মানব ও মানবসদৃশ বানরের আদিমতম সংস্বরণ। এর ঠিক পরেই 3 কোটি বছর আগেকার মধ্য মাডোদিন যুগের স্তরে অনেক্ণলি বানরের যদিল পাওয়া গেছে, যেগুলির সঙ্গে বর্তমান মান্বগোষ্ঠীর সাদৃত্য চোৰে পড়ে। নৃতাবিকেল তাই বলেন, অলিগোদিন ও মধা মায়োদিন যুগের মধ্যবতী সময়ে জীবজগতে একটা বিরাট পরিবর্তন এসেছিল। এরই ফলে মাফুংষর আকৃতি-বিশিষ্ট বিংটি অংকারের বানরের আবির্ভাব ঘটে। তবে 5 লক্ষ বছরের পুরনো পিথেক্যান-ধ্যোপাদ নামে যে নর-বানরের ফদিল পাওয়া গেছে, তাভেই মানুষের দৈছিক বৈশিষ্ট্য-গুলির আভাস প্রথম সক্ষ্যকরা যায়। পরে আরো দীর্ঘ ও ব্যাপক বিবর্তনের মধ্য নিয়ে এই মানবের শারীরিক বৈশিষ্টাগুলি চ্ড়াস্তভাবে আধুনিক মানবের দিকে পরিবর্ভিত হয়েছে।

বিভিন্ন ফসিল প**ীকা করে বিজ্ঞানীরা সিদ্ধান্ত করেছেন, পৃথিবীতে প্রথম মানু**বের আি ভিাব ঘটেছিল মধ্য এশিয়ায়। কারণ বিশ্বের প্রাচীনতম ফসিলের সন্ধান পাওয়া গেছে এই অঞ্চলেই, তারও প্রমাণ রয়েছে। ভৌগোলিক অবস্থিতির দিক থেকে বিচার করলেও দেখা যায়, পৃথিবীর প্রায় মধ্যস্থলে অবস্থিত বলে মধ্য এশিয়া থেকে বিশের বিভিন্ন অঞ্চলে ছড়িয়ে পড়তে আদি মানবের স্থবিধা হয়েছিল।

উত্তর

(পারদশিতার পরীকা)

- 1. (গ) ম্যাগ্নেসিয়াম
- 2 (ক) কোমোজোম-সংখ্যা অর্থেক হয়
- 3. (ক) পেপদিন—এনজাইম
 - (४) टेनञ्चिन-इर्धान
 - (গ) থায়ামিন—ভিটামিন
- 4. (ক) আমিবা—প্রোটোজোয়া

[Protozoa শক্টির উৎপত্তি হছেছে ত্রীক শক Protos ও Zoön থেকে। Protos-এর অর্থ: প্রধম এবং Zoön-এর অর্থ: প্রাণী।]

(थ) किंछा कृषि-भ्राष्टिर्व्यापनिश्त

[Platyhelminthes শক্তির উৎপত্তি হরেছে গ্রীক শব্দ Platy ও Helminthes থেকে। Platy-এর অর্থ: চ্যাপ্টা এবং Helminthes-এর অর্থ: পোকা।

(গ) স্পঞ্জ-পরিফেরা

[Porifera শক্টির উৎপত্তি হরেছে ল্যাটিন শক Porus ও Ferre থেকে। Porus-এর অর্থ: ছিন্ত এবং Ferre-এর অর্থ: ধারণ করা।]

लोश ७ रेम्पार्ज्य रेजिशम

আমাদের বর্তমান সভাতাকে বিরাট কোন থানের সঙ্গে তুলনা করলে লোহাকে নিঃসন্দেহে তার চলমান চাকা বলা যার। যুগ যুগ ধরে সে মানুষের সঙ্গে ভি ভাবে চলেছে, তা এক ইতিহাস।

লোহার ইংরেজী প্রতিশক্ষ Iron, খুব সন্তব স্থাতিনেভিয়ান কথা Iarn থেকে এসেছে। লোহার ব্যবহার মান্তব এত প্রাচীনকাল থেকেই জানে যে, মনে হয় প্রাগৈতি-হাসিক ব্বের মান্তবও এর ব্যবহার জানতো। মিশরের পিরামিড, যার বরল প্রায় পাঁচ হাজার বছর—বেখানেও অভিযান চালিয়ে লোহার সন্ধান পাওয়া গেছে। বৈদিক ব্বে আমাদের পূর্বপুরুষেরা এই অমূল্য ও সন্ভাবনাপূর্ণ ধাতৃটির ব্যবহার করে গেছেন—তথু ব্যবহারই করেন নি, ব্যবহারের বিভিন্ন নৈপুণা দেখিরেছেন। লোহার ভৈরি থোঁচ,

বল্লম, বর্শা, ভীর ইভ্যাদির ব্যবহার যে সে যুগের লোক জানভো. বেদে ভার উল্লেখ আছে। বশিষ্ঠের ধনুর্বেদে সম্পূর্ণ লোহার তৈরি এ চপ্রকার বিশেষ ধনুকের উল্লেখন পাৎয়া যায়। প্রাচীনকালে ভারতে যে ইস্পাতের ব্যবহার ছিল, ভারও বহু নিদুর্শন আছে। দামাস্বাসের বিখ্যাত তরুণারির ফলা ভারতীয় ইস্পাতেই তৈরি হতো।

ইউরোপীয়েরা তথনই এই ধাতুর সঙ্গে পরিচিত হয়, যখন আর্থেরা দেশ ঘুরতে ঘুরতে তাদের জ্ঞান ও কৃষ্টি নিয়ে ইউরোপে হাজির হয়। সম্ভবত: এট্রাস্কানরা (Etruscan), যারা কিনা আর্থ বংশোভূত, ইউরোপীয়দের মধ্যে তারাই প্রথম এই শাতুর বাবহার শেখে।

প্রাচীন হিন্দুদের মধ্যে এই ধাতু ব্যবহারের বেশ দক্ষতা ছিল। তারা এই ধাতু নিকাশনের পদ্ধতি সম্বন্ধে বেশ পরিচিত ছিল। আধুনিক স্মেলটিং পদ্ধতিও তাদের জানা ছিল। পুরী, ভূবনেশ্বর ও কোশারকের মন্দিরের লোহার কড়ি এবং আবু পর্বভের মন্দির-শীর্ষের বৃহৎ ত্রিশূল এবং সিংহলের বৃহৎ লৌহ শিকল সে যুগের लारकत वार्शक लोह वारहारतत कथावरे श्रमां एता। हीनांता त्य प्रशाहीन 2500 शः পূর্ব ক্ষেও লোহার ব্যবহার জানতো, তা তাদের পুরাতত্তবিদ্দের আবিছারের ছারা প্রতিষ্ঠিত হয়েছে।

প্রথম ধাতুবিদ বলতে গেলে মিশরীয় ও আাসিরীয়দেরই বোঝায়। ইঞ্জিটে রট আয়রনের ব্যবহারের নমুনা চার হাজার বছর পূর্বেও ছিল এবং তা সম্ভবত: হিটিটিসদের (Hittites) আমদানী করা ছিল। এগুলি হিমাটাইট আকর থেকে মিছাশিত হতো। কিন্তু কিভাবে ও কখন মানুষ কয়লা ও চুনাপাধর সহযোগে ধাতব লৌহের নিকাশন করতে শিখলো, তার সঠিক হদিশ মেলে না। বোধ হয় তথন সভাতার প্রত্যুষকাল। সেই আধা আলো আধা অশ্বকারে কি ঘটেছিল, তা পরিস্কার জানা যায় নি। জানি না, পৃথিবার দেই আদিম কালে ভূ-পদার্থবিষয়ক অবস্থা সামাস্ত কিছু লোহাকে বিশুদ্ধ অবস্থায় বেশে ছিল কিনা!

অতি সাধারণ লোহার আকরে বালি ও পাথুরে জিনিবের সঙ্গে অমুজানযুক্ত লোহা মিশে থাকে। অমুদান ছাড়া অক্ত জিনিবগুলিকে অপেকাকৃত সহজ উপায়ে লোহা থেকে আলাদা করা যায়। অমুজানমিঞ্জিত লোহাকে করলা ও চুনাপাধর মিশিয়ে মারুৎ-চুল্লীতে উত্তপ্ত করলে লোহা পাওয়া যায়। এই লোহাকে বলা হয় পিগ-আয়রন, কারণ ঐ গলা লোহাকে ঠাণ্ডা করলে যে আকার নেয়, ভা দেশলে মনে হয় যেন একপাল শৃকরের বাচচা। এই পিগ-আয়রনে প্রায় চার শভাংশ অঙ্গার, কিছু শতাংশ ফদ্করাস, সালফার, ম্যাঙ্গানিজ ও সিলিকন থাকে।

অনেকে মনে করেন যে, কৃষ্ণ-সাগরের তীরে যে উপজাতি বাস করতো, ভারাই প্রথম ইস্পাতের ব্যবহার জানতো। খৃষ্টীয় চতুর্থ শতাকীর আরম্ভের আগে পর্যস্ত মারুৎ-

চুলী থেকে পাওয়া প্রায় লোহাই রট-আয়রন হিদাবে ব্যবহার করা হতো। রট-আয়রন প্রায় বিশুদ্ধ লোহা। কারণ এতে অঙ্গারের পরিমাণ প্রায় 0·1%।

আধুনিক পদ্ধতিতে ইস্পাত তৈরির কাজে বার অবদান সর্বপ্রথম, তিনি হচ্ছেন উইলিয়াম কেলী। এরকম একজন লোককে নিয়ে সে যুগের লোক উপহাস করতে কম্ব করে নি। কেলীই প্রথম চিন্তা করেন যে, সাধারণ পিগ-আরংনকে গলিয়ে তার মধ্যে বাতাস প্রবেশ করালে লোহার মধ্যন্তিত দূষিত পদার্থগুলি পুড়ে বায় এবং প্রচ্ব বিশুদ্ধ লোহা পাওয়া যায়। তাঁর সমসাময়িক অনেকেই তাঁর এই কথাকে আমল দিতে চায় নি। আর সবচেয়ে মজার কথা হলো, তাঁর খণ্ডর মশায় তো জামাতার মানসিক স্বাস্থ্য নিয়ে চিন্তিত হয়ে ডাক্তারের পরামর্শ নেন। কিন্তু কেলী তাঁর সিদ্ধান্তে এমন অটল ছিলেন য়ে, তিনি একটি বিয়াট আদ পাতির আকারের পাত্র তৈরি করেন এবং প্রচ্ব গলিত লোহা তাতে রেখে অনেক ঠান্ডা বাতাস তার মধ্য দিয়ে চালিত করেন। গুরু গুরু শঙ্কের সঙ্গে একটি রজীন শিখা পাত্রের মুখ দিয়ে বেরিয়ে আদতে থাকে। সেই শিখা নিবে যাবায় পর লোহাকে ঠান্ডা করে যা পাওয়া গেল, তা হলো ইম্পাত। সমগ্র দেশ কেলীর কান্ড দেখে তো হতবাক।

উইলিয়াম কেলী যখন তাঁর আবিকারকে আরো কার্যোপযোগী করতে ব্যস্ত, তখন ইংল্যাণ্ডের হেনরী বেসিমারও প্রায় একই জিনিষ আবিকার করে কেলেন। বেসিমারের পদ্ধতি কেলীর উদ্ধাবিত পদ্ধতি থেকে উন্নত। এই উল্লেখবোগ্য কালের সম্মানার্থে ভিপ্লান্ন বছর বয়সে তাঁর দেশের সরকার তাঁকে নাইট উপাধিতে ভ্রবিত করেন।

যদিও বেদিমার পদ্ধভিতে পাওয়া ইস্পাত আমাদের অনেকঋনি চাহিদাই মিটিয়ে দেয়, তব্ও এর বেশ কিছু অসুবিধাও থেকে যায়। লোহায় থ্ব েশী ফস্ফরাস থাকলে এতে কাজ করবার অসুবিধা হয়। কিন্তু বৈজ্ঞানিকেরাও পিছিয়ে থাকবার পাত্র নন। কাল উইলহেলম্ সিমেন্স নামে জার্মেনীর (পরে ইংল্যাণ্ডের নাগরিক) এক বৈজ্ঞানিক তাঁর বিখ্যাত ওপেন হার্থ পদ্ধতি নিয়ে এগিয়ে আসেন।

যদিও সারা বিশ্বে যথেষ্ট পরিমাণে লোহা ও ইস্পাত তৈরি হচ্ছে, তথাপি এই সভ্যতার প্রয়োজন নেটাবার পক্ষে যথেষ্ট নয়। অপর পক্ষে যতই দিন যাছে, আমাদের বড় বড়খনিগুলির আকর ষোগাবার ক্ষমতা কমে যাছে। তবে কি এর অভাবে আমাদের সভ্যতার চাকা স্থির হয়ে যাবে ? জানি না, টাইটানিয়াম কিংবা কোন বিশেব ধরণের প্লাসটিককে লোহা তার উত্তরাধিকারী করে যাবে কিনা!

প্রশ্ন ও উত্তর

প্রাম্ম 1.: মুক্তা কিভাবে স্বস্টি হয় ?

শেফালি রায়, কলিকাডা-14

প্রাপ্ত থাতাশতো যে সমস্ত কটি ও মধ্যে আক্রমণ হয়, ভাদের ক্রেকটির নাম কি ?

প্রমথনাথ চক্রবর্তী, কলিকাডা-24

উত্তর 1.: সমুদ্রের মেলিয়াগ্রিনা নামক একজাতীয় বিহুকের মধ্যে মুক্তার সৃষ্টি হয়। আহার্য সংগ্রহের সময় বিহুক তার দেহের ছ-পালের শক্ত খোলক ছটি অল্প প্রায়িত করে। এই সময় কখনো কখনো খোলকের ভিতরে (প্রাণীর দেহে) শক্ত কণা চুকে যান্ধ—যা এই প্রাণীদের নরম দেহের পক্ষে অসহনীয় হয়ে উঠে। এই অবস্থায় বিহুক তার দেহ থেকে একপ্রকার রদ নিংস্ত করে শক্ত কণার চারদিকে প্রলেপের সৃষ্টি করে কণাটিকে সহনীয় করে তোলে। এভাবে আন্তে আন্তে কণাটি বড় হতে থাকে। কালক্রমে বিহুক্তি মারা গেলে শক্ত খোলক আপনা খেকেই খুলে যায় যায় এবং ভিতরের নরম পদার্থ নক্ট হয়ে গেলে কণাটি সমুদ্রের তলায় পড়ে থাকে, যাকে আমরা মুক্তা বলি। তবে সাধারণতঃ ভূব্রীর সাহাযো সমুদ্রের তলায় পড়ে থাকে ক্লিক ভূলে এনে মুক্তা সংগ্রহ করা হয়। মুক্তার উপর আলো পড়লে বিভিন্ন রঙে উদ্ভানিত হতে থাকে।

উত্তর 2, : লাধারণত: গুদামজাত খাগুণস্থের মধ্যে রিলোপারথা ডোমিনিকা, দিটোফিলাস ওরিজা, ওরিজাফিলাস সায়িনামেনিসি, ক্রচাস, ট্রাইবোলিয়াম ক্যাস্টেনিয়াম প্রভৃতি পোকা এবং এফেনটিয়া কটেলা, করসিরা সেফালোনিকা প্রভৃতি মথের আক্রমণ দেখা যায়। উপযুক্ত পরিবেশে এদের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি হয়, ফলে এদের আক্রমণে অয় সমধ্বে গুদামজাত চাল, গম, আটা, ময়দা, রবিশস্ত প্রভৃতি খাগুশস্ত নষ্ট হয়ে বায়।

শ্রামপুষ্ণর দে•

^{*} हेनहिष्ठिष्ठे चर ति ७-शिक्ति चा । ७ हेरनक्ष्रेनिक विकान करनक. कृतिका छ।-9

বিবিধ

ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রোসের 59ভম অধিবেশন

গত 20শে-23শে ফেব্ৰুৱারী কলিকাতা বিখ-বিভালয়ের বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিভা কলেজ-প্রাক্ত ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেদের 59তম অধিবেশন অস্ট্রীত হয়। অধিবেশনের উদ্বোধন करवन क्ट्योत्र **मत्रकादित भतिक्ज्ञना, विख्**रान स्थापुक्तिः বিভার মন্ত্রী শ্রী সি. স্কুরম্বাম এবং সভাপতিত্ব করেন সাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের উপাচার্য বিশিষ্ট ভৃতত্বিদ্ অধ্যাপক ডাব্লিউ. ডি. ওংকে। কলিকাডা বিশ্ববিস্থালয়ের আচার্য পশ্চিম বলের রাজ্যপাল শ্ৰীএ এব, ডায়াস এবং অভার্থনা সমিতির সভাপতি কলিকাতা বিশ্ববিভালয়ের উপাচার্য ডক্টর সভ্যেক্সনাথ নেন সমবেত প্রতিনিধিদের স্থাগত সম্ভাবণ জ্ঞাপন करतम। विकास करत्यम छेनस्य आरहाकिछ বৈজ্ঞানিক বন্ত্ৰপাতি ও বিজ্ঞানবিষয়ক পুস্তকের প্রদর্শনীর উদ্বোধন করেন कनकांकांत (वहत শ্রীভামস্থর গুপ্ত। চারদিনব্যাপী এই অধিবেশনে ভারতের নানা প্রান্ত খেকে প্রান্ত হু-হাজার অভিনিধি এবং পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ খেকে 20 कन विभिष्टे विकानी (वांगवान करवन। এবারের অধিবেশনে জাতীর অধ্যাপক সভোজনাথ रह ७ अधानक है. आंत्र, भ्यासिक विख्यान कर्रा अन्तर मुखानी व मुक्कुन्य अनान करा हत्। व्यविद्यन्त्व विভिन्न नित्न 136 भाषां ब्यारना-**Бना-Бक्क ७ विस्मित बक्क** डा डाए। करबक्रि শোকরঞ্জ বজু হারও আংরোজন বদীয় বিজ্ঞান পরিবদের উদ্যোগে মাতৃতাধার বিজ্ঞান চর্চা ও প্রচার এবং জ্যোতিবিজ্ঞানী (बाहारनम (क्न्नारबद हकू:चक्रवायको जननरक ঘট আলোচনা সভার আয়োজন করা হয়েছিল। विकानविवत्रक शूंखक ७ भतिवरमञ হাতে-কলমে বিভাগের ছাত্রদের তৈরি মডেণের প্রদর্শনীও করা হয়। (বিজ্ঞান কংপ্রোদের এবার-কার অধিবেশন সম্পর্কে বিস্তৃত বিষরণ পরে প্রকাশিত হবে)।

কলকাভায় আর্থার সি. ক্লার্ক

কলিক পুৰস্বার বিজয়ী বিশিষ্ট বিজ্ঞান কাহিনী-কাৰ ও লোকবঞ্লক বিজ্ঞান-কেখক আৰ্থাৰ সি. ক্রার্ক সম্প্রতি তিন দিনের সকরে কলকাতায় अत्मिहित्न। 4र्श क्ष्मचात्री वस्न विकान मन्दित আহোজিত এক বিজ্ঞানী-দভার তিনি 'একবিংশ শতাকীর পৃথিবী' সম্পর্কে চিত্তাবর্ষক আলোচনা করেন। তিনি বলেন-সেই ভাবীকালে সমগ্র পু খিবী ক্ষুদ্র খেকে ক্ষুদ্রতর হয়ে আহ একটি বিন্দুতে এসে পৌছবে। পৃথিবীর বে কোন স্থানে যে কোন মাত্রুহকে ঘরে বঙ্গে মুহুর্ডের মধ্যে দেখতে পাওয়া थाटन, তাৰ বশভেও করেক সেকেও মাত্র সময় লাগবে, আর গে জন্তে খরচ পড়বে অভি সামাতা। সেই পৃথিবীতে আজকাৰকার মত এমন অসংখ্য শহর থাকবে না বরং সমগ্র পৃথিবীই একটি অধণ্ড শহরে পরিণত হবে--কি বার্তা বিনিময় वावणा, कि श्रीवरहन वावणा, शिका वा णांचातका ব্যবস্থা-সৰ কিছুই তথন নিয়ন্ত্ৰিত হবে মহাকাশ বোগাবোগ ব্যবস্থার মাধ্যমে। তথন জীবন হবে चातक चाक्स, कर्मशैन। অফুরস্ক সমন্ত হবে ভাৰীকালের ৰাছবের প্রধান সমস্তা। এই বিশ্রামকে সে কি ভাবে ব্যবহার করবে, সেটাই হয়তো সে দিন ভার প্রধান ভাবনার বিষয় হবে।

ভাবীকালে গড়ে উঠবে ছোট ছোট শহর। তবে শহর বলতে আমরা এখন বা বুঝি, ভেমনটি নয়। ইস্পাতের মত শক্ত কাগজের হার। পদার্থ দিয়ে তৈরি হবে হোট হোট বাড়ী। বাড়ীগুলি এমন চাবে তৈরি হবে বে, গরমের দিনে সেগুলি বাডাসে ভর করে ভেসে বাবে শীতলভর ছানে, আবার শীত ঋতুতে সেগুলি ভেসে আসবে উষ্ণতর ছানে। আজকের মত হাওয়া-বদলের বারোজন হবে না তথন।

উপসংহারে ক্লার্ক বলেন, আমাদের সমগ্র ধ্যান-ধারণাকে উন্টে দিতে হবে, মনকে নমনীর করে তুলতে হবে। বে বিপুল জ্ঞানসম্পদ মান্তবের হাতে আসহে, তাকে কাজে লাগাবার ক্ষমতা অর্জন করতে হবে আমাদেরই।

5ই কেক্রারী মার্কিন বিশ্ববিশ্বালয় কেল্পে ক্লার্ক বিজ্ঞান-শিক্ষক ও ছাত্র-ছাত্রীদের এক সভার 'মহাকালের প্রতিশ্রুতি' সম্পর্কে আর একটি আলোচনা করেন। তাছাড়া কলকাতার বিভিন্ন পত্র-পত্রিকার বিজ্ঞান প্রতিনিধিদের সঙ্গে ভিনি এক সাক্ষাৎকারে মিলিভ হন।

লুনা-20 পৃথিবীতে ফিরে এসেছে

সোভিষেট চাজবান শুনা-20 25শে ক্ষেত্ৰয়ারী নিরাপদে ভূপুঠে এবে পৌচেছে। সোভিষেট ইউনিয়নের নির্দিষ্ট খানেই চাজবানটি ভূমি শুপ করে।

মনুয়বিহীন এই চাক্সখান এক দিনের কিছু বেশী সময় অবস্থানকালে চাঁদ থেকে কিছু নমুনা সংগ্রহ করে এনেছে। গভ 14ই কেব্রুয়ারী লুনা-20-কে উৎক্ষেপ্ণ করা হয়।

বিজ্ঞান-প্রদর্শনী

গত 23শে জাত্বারী থেকে 26শে জাত্বারী পৰ্যন্ত নৱেলপুর রামকৃষ্ণ মিশন বিস্তালয়ে এক क्ष्मच अपनी इस राज। এই अपनीरिक विद्यानद्वत अञ्चाल नांशांत छात्रद्वात महन विद्यान শাৰার ছাত্তেরা এক অভিনৰ বিজ্ঞান-প্রদর্শনীর আরোজন করেছিল। পদার্থবিতা, রসারনবিতা, প্রাণিবিছা, গণিতবিছা ও পারমাণবিক শক্তির বাবছারিক প্রয়োগ সম্পর্কিত করেকটি মডেল विष्णांगरवव किर्माव विष्णानीरमव विष्णान-ष्यप्र-मुक्रिमांत्र এक চমৎकांत्र निपूर्णन वहन करता। अरमत मासा अकृष्टि श्वश्कित (दल श्रद लाइ जन क्रिंग, इत्रम्यांकांक, विक्रि मांशाम अक्षे শক্তির পরিচালন প্রভৃতি করেকটি প্রকল্প বিশেষভাবে खेटबर्थरवांगा। अप्तर्मनीत नर्वारणका चाकर्वनीत বল্প ছিল ছাল্লদের তৈরি একটি ভাশকামণ্ডল বা श्चारनरहेविकांच (Planetarium)। (छाँछे (छाँछे ছাতেরা এখানে এত প্রন্তরতাবে সত্যকারের প্ল্যানেটেরিয়ামের পরিবেশ স্কৃষ্টি করতে পেরেছিল. वा कारब ना क्षित विश्वान कहा याद ना ।

এই প্রদর্শনী সম্পর্কে থোঁজ-খবর নিতে গিরে দেখা গেল, বিভালরে উৎসাহী ছাত্রদের জড়ে বিভিন্ন শাখার সঙ্গে সংশিষ্ট এক-একটি ছবি ক্লাব আছে। সারা বছর বরে ছাত্রেরা এই হবি ক্লাবগুলিতে অবসর সময়ে কাজ করে এবং নানা পরীক্ষা-নিরীক্ষার পর নজুন নজুন মড়েল ও ব্যরণাতি তৈরি করে। সেগুলি বার্ষিকী প্রদর্শনীতে প্রদর্শনিত হয়। আলোচ্য প্রদর্শনীতি তারই কল।

শোক-সংবাদ

পরলোকে দেবেক্সনাথ মিত্র
প্রথাত ক্ষবিশেষজ্ঞ দেবেক্সনাথ মিত্র গত
14ই জাহুছারী 1972 পরলোকগমন ক্রিয়াছেন।
1889 সালের 29শে অক্টোবর হণলী জেলার
আটপুর প্রামের বিখ্যাত মিত্র পরিবারে তিনি
জন্মগ্রহণ ক্রিয়াছিলেন। প্রামন্থ বিস্থালয়ে



দেবেজৰাথ মিত্ৰ

প্রাথমিক শিক্ষা স্থাপন করিয়া ভিনি হিন্দু কুণ এবং সেণ্ট জেভিয়াস কলেজে সাধারণ শিক্ষান্তে সাবোদ্ধ কৃষি কলেজে ভঠি হন। উক্ত কলেজ হইতে উত্তীর্ণ হইয়া ভিনি অবিভক্ত বাংলার কৃষি বিভাগে বোগদান করিয়া ত্রিশ বংসর-

ব্যাপী বছবিধ দায়িত্বপূর্ণ পদ অলম্বত করিয়া 1945 সালে সহকারী উল্লুব ক্ষিণনালরূপে তিনি অবসর প্রহণ কংল। কুষির প্রসাম ও উন্নতিই ছিল তাঁহার একান্ত লক্ষ্য। লিকিত মুৰক সম্প্রদারকে কৃষির প্রক্তি আরুষ্ট করিবার জন্ত छिनि दछ कार्यकर शरिक्यना दहना करहन। গ্রামে কৃষি আন্দোলনকে পরিচিত করিবার জন্ত कृषियमा अमर्पनीत चारशकरन किनि मश्मर्रतनत পরিচর দিরাভিলেন। সরকারী কর্মচারীরূপে ক্ষিপুরে (বাংলাদেশ) তিনি বে প্রদর্শনীর चारशकन कविरक्त, त्रशात बहाचा गांची, আচাৰ্য অফুলচন্ত্ৰ বাৰ, স্ভাৰচন্ত্ৰ বস্থ প্ৰভৃতি বোগদান করেন। পরবর্তীকালে প্রধাম আঁটপুরে তিনি কৃষিয়েলার প্রবর্তন করেন এবং রাজ্যপালসহ বিভিন্ন সময়ে বছ বিশিষ্ট সরকারী ও বেসরকারী ব্যক্তি উক্ত অহুষ্ঠানসমূহে পোৱোহিত্য করিয়া-क्रिलन। प्रतिस्थाप विक क्रियमधीत शांकिक প্রিকা 'বাড উৎপাদন'-এর সম্পাদক ছিলেন। हैन वाजीक कृषिविषय करप्रक्षानि हेश्टबकी ध বাংলা পুস্তকের তিনি রচরিতা। ছাতাবস্থা হইভেই ডিনি প্রবাসী প্রভৃতি প্রিকার স্থানি ও তাহার সম্ভা নইরা প্রবন্ধ রচনা করিতে चांबछ करतन। 'खांन ७ विद्यान', 'निका' अदर ख्यां हेरद्वा e वारमा भविकात छात्रां खरनक প্ৰবন্ধ প্ৰকাশিত হইয়াছে। তিনি বছ সুবি ও শিকাবিবদ্ধ প্রতিষ্ঠানের সহিত বুক্ত ছিলেন। তিনি কলিকাতা বিশ্ববিশ্বালয়ের কৃষি ক্যাকাণ্টির এবং পুরাতন মধ্য শিক্ষা পর্বদের সদক্ত ছিলেন।

বিভাৱি

1956 সালের সংগাদপত্ত রে পিট্রেশন (কেন্দ্রীর) কলের ৪নং করম অন্তবারী বিবৃত্তি :---

- 1. যে স্থান হইতে প্ৰকাশিত হয়, ভাহায় ঠিকানা—বন্ধীয় বিজ্ঞান পরিষদ, পি-23 বাজা বাজক্ষা ট্রীট, কলিকাভা-6
- 2. প্রকাশনের কাল-মাসিক
- 3. নুজাৰবের নাম, জাতি ও ঠিকানা—শ্রীমিহিরকুমার ভট্টাচার্য, ভারভীর, পি-23, রাজা রাজকৃষ্ণ **ট্রাট,** কলিকাভা-€
- 4. প্রকাশকের নাম জ্বাতি ও ঠিকানা—শ্রীমিহিরকুমার ভট্টাচার্য, ভারতীয়, পি-23, রাজা রাজক্বফ ট্রাট, কলিকাতা-6
- 5. সম্পাদকের নাম:—

 শ্রীগোপালচন্ত ভট্টাচার্য (প্রধান সম্পাদক)

 শ্রীপরিমলকান্তি ঘোব

 শ্রীমূণালকুমার দাশগুল্থ
 শ্রীকরন্ত বস্থ
 শ্রীকরন্ত বস্থ

জাতি ও ঠিকানা :—

ভারতীর, পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6 ভারতীর, পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6 ভারতীর পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6 ভারতীর, পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6 ভারতীর, পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6 ভারতীর, পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ স্থীট, কলিকাতা-6

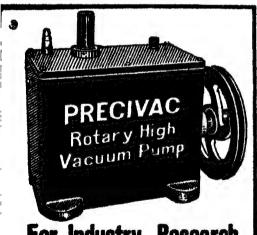
6. অছাধিকারীর নাম ও ঠিকানা—বন্ধীর বিজ্ঞান পরিবদ (বাংলাভাষার বিজ্ঞান-বিষয়ক সাংস্কৃতিক প্রতিষ্ঠান), পি-23, রাজারাজকৃষ্ণ খ্রীট, কলিকাজা-6
আমি, শ্রীমিহিরকুমার ভট্টাচার্য ঘোষণা করিছেচি, উপরিউক্ত বিবরণসমূহ আমার জ্ঞান ও বিশ্বাসমতে সভা।

ভারিখ-4.3

বাক্র-জীমিহিরকুমার ভট্টাচার্য প্রকাশক-'জাম ও বিজ্ঞান' মাসিক পত্রিকা

বিষয়-সূচী

	~		
বিষয়		শেশক	পৃষ্ঠা
বিজ্ঞান ও স্মাঞ্	•••	জন্ম বত্য	193
কালবৈশাখী	•••	পৌম্যানন্দ চট্টোপাধ্যার	195
বাংলাদেশের মংশ্র-সম্পদ	•••	वीवानविश्वी (श्राव	200
জীবনীতি-বি জ্ঞা ন	•••	শ্ৰীস্ভাবচন্দ্ৰ বসাৰ ও	
		শ্ৰীক্সৎজীবন ঘোষ	207
গ্যানের তরশীকরণ ও অতি নিমু উন্ধতা	•••	অরপ বায	211
म् क्ष्रन	•••	•	217
রঙের অহভৃতি	•••	বেংগেন দেবনাৰ	220
শোর শ্রুবক	•••	সম্বোষকুমার ঘোডই	227
বিজ্ঞান-সংবাদ	•••	·	230



For Industry, Research Educational Institutes & Govt. Contractors

PRECIVAC ENGINEERING COMPANY
Office / State, B. B. CHAYTERJEE ROAD

FACTORY: JOSENDRA GARDENS, RAJDANGA, P.S. MALTU, DIST: SI PARSAMAS.

PYREX TABLE BLOWN GLASS WARE

আমর। পাইরেল কাঁচের-টিউব হইডে সকল প্রকার বৈজ্ঞানিকদের গবেষণাগারের জন্ত বাবতীর বন্ধপাতি প্রস্তুত ও সরবরাহ করিয়া থাকি।

নিঃ ঠিকানার অভসভান করুন:

S, K. Biswas & Se, 37, Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxblet.

Phone: 34-2019

বিষয়-সূচী

	_		
বিষয়		(मथक	नुहे।
कृत्विम दिनम	•••	ভূহিনেন্দু সিন্হা	233
थ्याम् (वर्गीन		অমলকান্তি খোষ	236
কেপ্লার সহজে কয়েকটি চিস্কা ও প্রশ্ন	•••	গগনবিহারী বন্দ্যোপাধ্যার	239
কলকাতায় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59৩২ অবিবেশন	•••	রবীন বন্দ্যোপাখ্যায়	240
' কিশোর বি	ळानीत	দপ্তর	
প্রাক্বতিক রধারের কথা	•••	শীমলয় সহকার	243
পারদর্শিভার পথীকা •	•••	विभागम गांन्थल ६ क्रम वस्	245
ঈশ ও করেকটি বৈত্যতিক মাছ	***	বিমল বস্থ	248
উত্তর (পারদর্শি ভার পরীকা)	***		250
অন্ধদের স্থায়ক টেলিভিস্ন-ক্যাথেরা		অজঃ গুপ্ত	251
প্রশ্ন ও উত্তর	•••	খামসুন্দর CF	253
- Andrews In		•	
विविध ,	•••	,	255

NOBEDON

(N-Acetyl Para Aminophenol)

A new Analgesic-Antipyretic.

Effective and Non-toxic — Different from the usual (APC) type

NO ACETYLSALICYLIC ACID-NO GASTRIC IRRITATION

NO PHENACETIN - NO METHAEMOGLOBINAEMA

NO CODEINE - NO CONSTIPATION

Indicated in:

Headache, Toothache, Cold, Fever and Mascular & Neuralgic pain.

Details from

G. D. A. CHEMICALS LIMITED.

36, Panditia Road, Calcutta-29,

Gram: SULFACYL Phone: 47-8868

ভারতীয় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম অধিবেশনের উলেধনী অনুষ্ঠান



(বা-দিক থেকে)--- চক্টর কুদরত-ই থুদা, জাতীয় অ্বাপিক সভোক্রনাথ বস্তু, মূল সভাপতি--- ডক্টর ডাব্লিউ ডি. essg. পশ্চিমবংকের রাজ্যপাল ছা এ. এল. ডারাস, উদ্বোধক—কেন্দ্রীয় পরিকল্লন, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিচ্যাবিষ্যক মন্ত্রী में कि छडमार्गम। (এड विकास विवस्त 240 भुझा उन्हेन)।

हिंद्र होते . र्वा के विकास

छान ७ विछान

রজত জয়ন্তী বর্ষ

এপ্রিল, 1972

हर्ष् जःशा

বিজ্ঞান ও সমাজ

ভারতীর বিজ্ঞান কংগ্রেস সংস্থা ও বজীর বিজ্ঞান পরিবদের বৌধ উন্তোগে গত 23শে ফেব্রুরারী 'ভারতের আঞ্চলিক ভাষাগুলির মাধ্যমে বিজ্ঞান জনপ্রিয়করণ ও বিজ্ঞান শিক্ষা' বিষয়ে বে আলোচনা-সভা অহুটিত হয়, ভাতে অংশগ্রহণ করে ভারত ও বাংলাদেশের করেকজন বিশিষ্ট বিজ্ঞানী মাভূভাষার মাধ্যমে সর্ব পর্বারে বিজ্ঞান-চর্চার অহুকৃলে অভিমত প্রকাশ করেছেন। এই অভিমতের মূল কারণ হলো—

(1) ৰাভ্তাৰার যাধ্যমে বিজ্ঞান লিকা না হলে অধিকাংশ কেনেই বিজ্ঞানের সঙ্গে শিকাবার আভ্তরিক সম্পর্ক গড়ে উঠতে পারে না এবং শিকাবার অধীনভাবে চিন্তা করবার ক্ষমতাও ব্যাহত হয়। (ইংবেজি ভাষার মাধ্যমে আমাদের শিক্ষা প্রসঙ্গে রবীজনাথ লিখেছেন, 'উচ্চ অক্ষের শিক্ষা বদি-বা আমরা পাই, উচ্চ অক্ষের চিস্তা আমরা করি না। কারণ চিস্তার আভাবিক বাহন আমাদের ভাষা।')

(2) মাতৃভাষা ছাড়া জন্ত কোন ভাষার মাধ্যমে বিজ্ঞান শিকতে হলে শিকাবার সীমিত সমর ও শক্তির অনেকথানি অংশ ভাষার বেড়া-জাল অভিক্রম করতেই বারিত হরে যার। (বাজালী শিকাবার বিজ্ঞান শিকা সম্পর্কে রামেজক্ষর ভার ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা থেকে বলেছিলেন, 'পদাববিভার অভ্যনার বিকট মুক্তি ছাত্রবিগের মনে কির্প আভিক্রস্কার করে, ভাষা ভূকতোত্তী

ছাত্রমাত্রেই অবগত আছেন। আমি কিছ দেখিরাছি সহজ বাংলার সেই আঁচড়গুলার তাৎপর্য বুঝাইরা দিলে ছাত্রদের হৎকম্প তৎক্ষণাৎ নিবৃত্ত হটরা বার: এমন কি তাহাদের মনের ভিতর থে একটা আনন্দের স্থাব হর তাহারও প্রমাণ পাইয়াছি।

(3) সমাজকে বিজ্ঞান-সচেতন ও বিজ্ঞানমুখী করে গড়ে ভোলা এবং এইভাবে বিজ্ঞানচটা ও বিজ্ঞানের স্বষ্ট প্রবোগের উপবোগী একটি সর্বাকীণ পরিবেশ স্কৃষ্টি করবার একান্ত প্রবোজনীয় কাজটি একমাত্র মাতভাষার মাধ মেই সন্তব।

প্রস্কৃতঃ উল্লেখ্য বে, অন্তান্ত দেশের বিজ্ঞান
চটার সকে পরিচিত থাকবার জন্তে আমাদের
দেশে উচ্চ পর্যায়ের বিজ্ঞান শিকার্থীদের অবশ্রুই
ইংরেজি, রুশ, জার্মান, ফরাসী বা অন্ত বিদেশী
ভাষা শিক্ষার প্রয়েজনীরতা থাকতে পারে। কিন্তু
শে জন্তে মাতৃভাষার পরিবর্তে অন্ত কোন ভাষাকে
শিক্ষার মাধ্যম হিসাবে ব্যবহার করবার প্রস্তাব
একান্তই অবৌক্তিক, কারণ সেটা নিঃসন্থেহে হবে
'গোড়া কেটে আগার জন্ত দেওয়ার' সামিন।

বা হোক, আমরা এখন উপরিউক্ত 3নং বিষয়ট সম্বন্ধে সংক্ষেপে কিছু আলোচনা করবো।

আধুনিক বুগের সবচেরে উল্লেখবোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো বিজ্ঞান ও বিজ্ঞান ভাত কারিগরী বিজ্ঞার অভাবনীর উন্নতি ও ব্যাপ্তি। এই উন্নতির প্রতীক হিসাবে মাহবের কল্পলোক চপ্রে মহাকাশচানীদের সশরীরে উপস্থিতির কথা বলা থেতে পারে। অন্ধণিকে আগেকার যুগের মত বিজ্ঞান আর ক্ষেক্তন মৃষ্টিমের জ্ঞানী-গুণীর মধ্যে সীমাব্দ্ধ নেই—হাজার হাজার লোক এখন বিজ্ঞানের কাজে নিমৃক্ত রয়েছেন, সমাজের সামগ্রিক কল্যাণের জন্তে বিজ্ঞানের প্ররোগ ঘটানোর চেষ্টা হজে, সমাজের চিন্তা-ভাবনা কত্লাংশে বিজ্ঞানের গতি-প্রকৃতিকে প্রজাবাদ্ধিত করছে। ফলে ব্যক্তিক ক্রেটার্কিত বিজ্ঞান ক্রমেই

স্মাজতাত্ত্বিক রূপ প্রহণ করছে। সংক্ষ সংক্ষ বৈজ্ঞানিক ঘৃষ্টিভঙ্গীর উদ্মেবের ফলে মুগ মুগ স্কিত কুসংস্কার ও অন্ধবিশাদের মূলে পর্যন্ত টান পড়ছে। তবে প্রশ্ন হচ্ছে, বিজ্ঞান থে হারে এগিনে চলেছে এবং সাবিক কল্যাণ সাধনে এর যে সম্ভাবনা রয়েছে, আমাদের স্মাজবাবত্বা বা আমাদের চিন্তাধারা ও মানসিক্তা কি তার সংক্ষ সক্ষতি রেখে এগুতে পারছে? ছংপের বিষয়, আমাদের দেশ তো বটেই, অধিকাংশ দেশের ক্ষেত্রেই উত্তরটি এখনো নেতিবাচক। বিজ্ঞান ও আমাদের সমাজের মধ্যে এখনো যে বিরাট ব্যবধান রয়েছে, তাকে অপসারিত করতে হলে স্মাজের স্বস্তিবে বিজ্ঞান সম্পর্কে সচেত্রনতা স্কৃষ্টি করবার প্রয়োজন, প্রশ্নোজন সারা দেশ জুড়ে একটি বৈজ্ঞানিক পরিবেশ গড়ে তোলবার।

र्थ विकान वर्षांक अकर्नाम करवक्त्रानव तिमा हिमारि भेगा कता **(य.छ. এ**यन छ। मधार् একটি অন্তৰ পেশারণে চিক্তিত। বিজ্ঞান-कर्मीद मःशा कि भविमांग वृक्ति (भविष्क, छ। বোঝা খার এই তথা থেকে যে, পৃথিবীতে এ-পর্যন্ত বিজ্ঞানী কাজ করেছেন, তাঁদের মধ্যে শতকরা প্রায় নকাই ভাগ বিজ্ঞানী বর্তমানে জীবিত ররেছেন। বিজ্ঞান এখন এত ব্যাপক যে. व्याभारमञ्ज मञ्ज पतिस त्मर्म--:तथारन माथानिष्ट देवनिक आध अक दिकांत्र क्य. त्मशास्त्र বৈজ্ঞানিক গৰেষণা খাতে বাৎস্ত্তিক বাছের পরিমাণ এক-শে। থেকে ছ-শে। কোট টাকা। এটা আশা করা নিশ্চরই সকত বে, এই অর্থের প্রতিদানে देवकानिक शादवनात अकृष्टी वक्र व्याप महामति-कारत मधारकत कमार्गात्मत कारक निरम्राक्षिक शोकरव। किन्न व्यामोरमब स्मरण के भरवस्ता এবনো অনেকটা ঘর সাজাবার কাগজের ফুলের মত-কেবলমাত্র শোভা বৃদ্ধি করাই বেন এর **উत्मन्त्रः। अत्र मत्या मनीयज्ञा चानरक हरन अयः** रम्पनव मर्जाकारतव क्लार्यक कारक कारक किर्दान

করতে হলে সামপ্রিকভাবে আমাদের বিজ্ঞানকৈ সমাজ-সচেতন হতে হবে এবং আমাদের স্মাজকে হতে হবে বিজ্ঞান-সচেতন।

আমাদের সমাজের অধিকাংশ মান্থ্য কৃষি,
শিল্প বা কারিগরী কাজে লিপ্ত আছেন। এঁদের
পরিশ্রমকে অধিকতর সার্থক ও ফলপ্রস্থ করে
চুলতে হলে এঁদের নিজ নিজ ক্ষেত্রের জ্ঞাতব্য
বিষয়শুলি সম্পর্কে স্থুম্পষ্ট ধারণ। থাকা দরকার।
এঁদের অনেকের মধ্যে কিজ্ঞানাও আজ প্রবল।
বলা বাহুল্য, কেবল্যাত্র মাতৃভাষার মাধ্যমেই
এই জিজ্ঞাসা চরিতার্থ করা সন্তব। এজন্তে
বহুকাল আগেই বন্ধিয়চক্র লিখেছিলেন, 'বতদিন
না স্থাশিক্ষিত জ্ঞানবস্ত বালালিরা বাল্যা ভাষার
আপন উক্তিসকল বিস্তুত্ত করিবেন তত্দিন
বালালির উন্ধতির কোন সন্তাবনা নাই।' এটাও

উল্লেখ করতে হয় যে, বর্তমান বিজ্ঞানের যুগে কোন স্মাজের ক্রন্ত উরতি করতে হলে বিজ্ঞানের সক্রে সাধারণ মান্ন্রের একটু ভাল রক্ম পরিচর থাকা দরকার, যাতে কেবল বিজ্ঞানের মূলনীতি, দৃষ্টিভালী বা যন্ত্রণাতি সম্পর্কেই নয়, বিজ্ঞানের সম্ভাব্য ব্যবহার ও ফলাফল সম্পর্কেও তাঁদের অন্তর্ভঃ একটা মোটাম্টি ধারণা থাকে। এই ধারণা সঠিকভাবে গড়ে তুলতে হলে উচ্চতম প্রায় অবধি বিজ্ঞান শিক্ষার ক্রেজে মাতৃভাষা ব্যবহারের আবশুক্তা রয়েছে; কারণ তথনই কেবল বিজ্ঞানের নতুন নতুন ভাবধারাগুলি উচ্চতম প্রায় থেকে সহজ ও আভাবিকভাবে সমাজের স্বস্তরে অন্তর্প্রেশ করতে পারবে এবং এইভাবে বিজ্ঞান ও সমাজের মধ্যে একটা একাত্যতা গড়ে উঠবে।

জয়ন্ত বস্তু

कानरिवभाशी

(नोग्रानम हट्डांशाशाशः

শীতকালে ভারতের উত্তর-পশ্চিম অংশ, পাকি-खान, आफ्नानिखान, हेबाक, हेबान हेजानि অঞ্চলে বাছুর চাপ বেড়ে গিরে উচ্চচাপের স্বষ্ট হয়। তার কারণ, এই অংশে তথন অভান্ত कहे जबत्त यमि छात्र छत मिक्नारम, 1 tests निरहत, यानव छेनदीन, हेत्सार्तिनवा अवर विश्व त्वचात निक्**टेवर्की न्यूट्यंत व्यक्तश्रमित वां**बूत ठाण तिश्वा इत्र **७८व (एवा वाटव, ट्याटन विश्वीर्य** व्यक्त कुर्छ निम्राठीत्वत रुष्टि श्रहार । वायुव धर्म मर मयब छक्तिहान व्यक्त (बर्क निम्हान व्यक्तिन ভাই দাকিশাতোর मित्क द्यवंशिक इवदा। উद्धर्दार्द अवर উद्धरवद्ध भारकृत मुम्लूभिरक भीक्रमान ধরে বাভাগ বইতে থাকে। পৃথিবীর নিজের অক্ষের উপর খোরবার জক্তেই এই বার্ব গতি

কিছুটা বেঁকে উত্তরের বদলে উত্তর-পশ্চিমমুখী হরে বইতে থাকে। এই বাতাদ ঠাণা ও শুক্নো। রাত্তিবেলার সমৃত্যের দিক থেকে উপক্লের দিকে বরে বার সমৃত্যের হাওয়া। উত্তরের ঠাণা হাওয়াও সমৃত্যের হাওয়ার সংঘর্ষে স্পষ্ট হর কুয়ালার। কিছু কালবৈশাধীর জ্বন্তে যতটা উত্তাপের প্রায়েল, তা এই সমৃত্যের হাওয়ার না থাকার্ম শীতকালে কালবৈশাধী দেবা বার না। দাক্ষিণাত্যেও গ্রম ও ঠাওা হাওয়ার তাশমাত্যার তকাং কম থাকার সেখানে বজ্রমটিকার সংখ্যাও কম।

ঝতু পরিবর্তনের সক্ষে সক্ষে ফর্বের মঞ্জ বায়্র চাপ বলয়গুলির ছানের পরিবর্তন ঘটে।

^{*} ভূগোন বিভাগ, কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়, কলিকাভা-1

ভারতের উত্তর-পশ্চিম অংশের উচ্চচাপ কেন্দ্র কিছুটা मिक्ति महत्र वांस । प्रकिश चरामत विस्तांश (कक्ष कि हु। छेखरब छेर्छ यात्र। अहे अर्धा-नामा करन প্রায় ছয় মাস। শেষকালে উচ্চচাপ স্থায়ী হয় আৰৰ সাগৱে আৰু নিয়চাপ স্বায়ী হয় ভাৰতের উखा-निम चारम । करन प्रक्रियत नमूछ व्यक् উত্তরের হলভাগে বাভাদ প্রবাহিত হয়। পুৰিবীর আবর্তনের ফলেই দক্ষিণের হাওরা কিছুটা বেঁকে দাকিশাত্যে দকিশ-পশ্চিম বায়ু এবং গালের সম-ভূমিতে দক্ষিণ-পূর্ব বায়ুরূপে প্রবাহিত হয়। এই পরিবর্তন আরম্ভ হর ফারন মাসে, সমাপ্তি ঘটে বৰ্ষার আগমনে। বৰ্ষা ও শীতকালে বাযুপ্ৰবাহের একটি নিৰ্দিষ্ট গতি থাকে, কিন্তু অন্তান্ত ঋতুগুলি হলো বায়ুচাপ বলরগুলির স্থান পরিবর্তনের যুগ। কলে বায়ুৱ গতি এবং জলীয় বাসের সরবরাহ श्विमिष्टे क रमरनंद अक अक श्वरूप छ। अक अक TON !

ভারতের সমস্ত অঞ্চের মধ্যে বাংলাদেশেই সর্বাত্যে দক্ষিণের হাওয়া প্রবাহিত হয় এবং তা গ্রম ও ভক্নো বলে সমুদ্রের উপর দিয়ে আসবার সময় माक करत चारन शहत क्लीत वाला। अहे क्लीत বালাই হচ্ছে কালবৈশাৰী তৈরির ধরকারী मानमना। अथन दान राज भारत-कार्करभाषी ভাহলে রোজ কেন হর না? কালবৈশাধী হলো এक धर्मन बक्रवाहिका। बक्रवाहिकां छेरणस्त्र इत्र दुइमाकात छत्रच किछेत्रुत्नानिचान (यघ (शंदक। এই মেঘ অস্থির (Unstable) বায়ুতেই অধু সৃষ্টি इत। नाभम (बहे (Lapse rate) वा উक्रजांब সচ্ছে তাপমাত্রা হাসের হার প্রতি 280 মিটারে 15 वा 16° त्म. (वनी हता अधित वायुत शृष्टि हत। अहे উচ্চ ল্যাপ্স বেটযুক্ত বায়ু অন্ত ঋতু ভো বটেই, देवनांथ-देखाई मारमध कम (मथा बाहा खबह পরিসংখ্যানে দেখা যার বে, কলকাডার উপর ঐ नमात्र भकारभव वनी कांगरेवभाषीय चांगमन गाउँ। थों। इब अरे कांबरन (व, वायुक्टरव नांभून (बर्डे কম থাকদেও বায়ুর উধ্বস্তিরে বেশ কিছুটা স্থপ্ত অভিরতা থেকেই বার। এটা আবার বায়ুর স্তরে জনীয় বাস্পের বউনের উপর নির্ভর্মীন।

ভূষির উপর তাপস্থাঝা 31° সে. এবং শিশিবাফ (Dew Point) 21° সে. হলে ভূষিসংলগ্ন বায়্র পরম আর্ক্তা প্রার 52% হর।

এখন বাহুর মধ্যেকার যে কোন একটি কুদ্র अरमंदक आंगांगा करत भंदीका कहा हटन दाया বাবে বে, বায়ুর ক্ষুত্র অংশ উপরে ওঠবার সময় এর উপরের বায়ুমগুলের চাপ ক্রমশং হ্রাস পার। करन अब चांबजन वार्ड ७ जानमां करम। अहे কুত্ৰ বায়ুৱ অংশ আ্যাডিয়াবেটিক বা তাপাৰৱোধক নিছম অনুসরণ করে উপরে উঠবে। শিশিরাছের কাছাকাছি পৌছবামাত্ত এই বায়ুর অংশ সম্পূত इर्द्र भए अवर उथन अठा छाई च्या छित्रार विद्य পরিবর্তে মধ্যেট আর্গডিয়াবেটিক রেখা অফ্সরণ উধা গতির বাজাপথের 5D 1675 পরিবর্তন ঘটে। বঙক্ষণ এর উদ্ভাপ পারি-পাৰ্ষিকের তুলনার কম থাকে, ততক্ষণ তা ভারী থাকে ও উপরের দিকে ওঠে না। কিন্ত উত্তাপ বৃদ্ধি পেতে থাকলেই বায়ুমণ্ডলের অবস্থা অন্থির হয়ে পড়ে। একে আৰহবিজ্ঞানের ভাষার বাতাদের স্থপ্ত অভিৰতা বা 'লেটেন্ট ইনট্যাবিলিটি অঞ asta' राम।

ধনাত্মক এলাকা ঝণাত্মক এলাকার তুলনার বেলী থাকে বলে একেত্রে ল্যাপ্স্ রেট 5'6-এর কম থাকণেও বজ্লঋটিকার ক্ষে হয়। কারণ কোন-ক্রমে উল্লখ মেঘ একবার ধনাত্মক এলাকার পৌছলে এর উপ্পণিত অপ্রতিরোধ্য থাকে। বদি ধনাত্মক এলাকার পরিমাণ কমে যার, তথন উল্লখ মেঘের উপ্রণতি বছ হয়ে যার। আ্বার নীচেকার ঝণাত্মক এলাকার পরিমাণ বেলী হলে প্রাথমিক বাধার জল্লে মেঘ ধনাত্মক এলাকাতে বেতেই পার্মে না। অভএব কালবৈশাধীর স্পষ্টর ক্রম্পে প্রয়েজন ক্রমুদ্ধ ধনাত্মক এলাকা এবং ভার নিয়ে অভি ক্ষ ৰণাত্মক এলাকা। এছাডা কালবৈশাৰী প্রির অত্তে প্রবোজন, জনভরা মেঘকে দাঁত করিছে রাখবার জয়ে পর্বতের মত কোনও বাধার আবস্থান। বলকাড়া ও আর নিকটবর্তী অংশে কোনও ষাৰা উচুকৰা হিমালয় পাহাড় দাঁড়িয়ে নেই, তাই বৃষ্টির জত্তে দরকার শহরের উত্তরে 1524 মিটার উচু পাঁচিল। কথাটা অবান্তব হলেও মিখ্যা নয়। পাঁচিল একটা আছে, বদিও তা অদুগ্র। বিভিন্ন ভাপনাতার হুই বিভাত বায়ন্তর এক জারগায় মিলিত হলে তাদের পার্থক্য-পৃষ্ঠকে বলা হয় नमूर পृष्ठ वा करोगन नावरकन। अहे भार्यका-शृष्ठे ७ शृथियी-शृष्टित (इमस्त्रथारक आवह-विख्वारन क्रफे बाल धवर मिटाई अमुन शाहित्वत काक করে দেয়! ছটি বিভিন্ন অঞ্চলর বাতাস পর-न्नादित निक्रिवर्णी इत्तृष्टे न्रश्वर स्टब्स यात्र। ভিন্ন ধরণের বাতালের কথা ভাবলেই সাধারণত: মনে পড়ে দক্ষিণের বজোপসাগর থেকে আসা দক্ষিণা বাডাস এবং ভারতের উত্তর-পশ্চিম সীমান্ত (श्रंक चांना डेखुरव श्रंक्ता।

পৃথিবীর জ্মাগত ঘৃথনের ফলে ভির ঘনত্বর ছটি বিস্তৃত বায়ুপ্রবাহের পার্থক্য-পৃষ্ঠ অন্তন্ত্রিক খেকে কিছুটা উপরের দিকে হেলে যার। পার্থক্য-পৃষ্ঠের এই হেলানোটা শুরু পৃথিবীর আ্বর্ডনের উপরই নির্ভ্র করে না. উপরে ও নীচে ছটি বায়ুপ্রবাহের মধ্যেকার আ্পেন্সিক বেগের জন্তেও এই ফেলানো অবস্থাটা ঘটে।

পার্থক্য-পৃষ্ঠ অথবা ফ্রন্টের উন্নতি কোণটি বৎসামার (সাধারণতঃ এর ট্যানজেন্ট বা স্পর্শক গড়ে _মঠিন ভাগ হরে থাকে)। এই পার্থক্য-পৃষ্ঠের গা বেরেই আর্দ্রি ও উক্ত সামুদ্রিক বার্ ক্রমাগত উপবে উঠে সিরে কনডেনশেসন লেভেলে পৌছুলেই মেম, বৃষ্টি, বক্সবাটিকা, ঘূর্ণিবাত্যা ইত্যাদির স্থাই হয় বলেই পৃথিবীর আবহাওয়ার অভিত্ব ক্রমার ফ্রন্টের শুক্তর অপরিসীম। এই ক্রন্ট সাধারণতঃ ঘূই বক্ষয়। ওয়ার্ম ফ্রন্ট এবং কোল্ড

কট। বৰ্বাকালের একটানা বৃষ্টির জন্তে ওয়ার্ম কট দারী, কিছু কোল্ড ক্রন্ট থেকেই হয় পশনা বৃষ্টি ও বজ্লবাটকা।

কোল্ড ফ্রন্টে অপেকাক্বত ঠাণ্ডা বাতাস নীচে চুকে পড়ে গরম বাতাসকে উপরের দিকে ঠেলে দেবার চেষ্টা করে। গরম বাতাস উপরে উঠে বুংদাকার কিউমুলোনিখাস মেঘের উৎপত্তি ঘটার এবং তার ফলে পশলা বৃষ্টি ও বজ্লবাটকা দেবা দের। ঠাণ্ডা বাতাসের মধ্যেও মেঘের স্কটি হতে পারে, কিন্তু ভাবেকে বৃষ্টি হয় না।

বে গ্রম বাতাদ ফন্টের গা বেরে ওঠে, দেটা বত বেশী অন্থির হবে, বজ্রখটকার শক্তি তত বেশী হবে। বজ্রখটকার মৃধ্য শক্তি ফন্টের মধ্যেই থাকে। ফ্রন্টের নীচের দিকে ভারী বাতাদ ও উপরের হাল্লা বাতাদ অর্থাৎ ঘনত্বের পার্থক্য ছ-দিকেই থাকে। আর ফ্রন্ট স্পষ্টর পক্ষে কার্যকর ছটি বাতাদের তাপমান্তার পার্থক্যের জন্তেই ধীরে ধীরে জমা হয় বিশাদ একটা হৈতিক (Potential) তাপশক্তির ভাতার, বেটা শেষকালে গতীর শক্তিতে পরিবর্তিত হয়ে বড় বড় বজ্রখটকার ক্ষিক্তে পরিবর্তিত হয়ে

কোল্ড ক্রণ্ট এক জারগার ছির হয়ে থাকে না। এর গতিবেগ ঘন্টার 48 থেকে 64 কিলোনিটার। প্রণ্টের মধ্যেকার অন্থির বায়ু থেকে বজ্রবাটকার স্পষ্ট হর। এখন দেখা বাক, এই ধরণের কোল্ড ক্রণ্ট ঘধন আনাদের কলকাভার আকাশে এসে গড়ে, তথন কি কি ঘটে?

ক্রন্টের আবির্ভাবের কিছু আগেই বাযুর চাণ ক্রে গিয়ে 1" অববা 43 মিলিবারে দাঁড়ার। কিন্তু ক্রন্ট এসে পড়া মাত্রই বাযুর চাণ ক্রক্ত বাড়তে থাকে। সাধারণ বারোমিটারে এটা বোরা বার না। এর ক্রন্তে আবহাওরা অকিসে অরংক্রির ব্যারোমিটার থাকে। আমরা অনেকেই বলে থাকি কানবৈশাধীর ঝড় হবার পর ঠাওা ভারটা হয় কালবৈশাধীর বৃষ্টির ক্রেড়ে; কিন্তু বৃষ্টি

বৰন হয় না তথনও একটা ঠাণা ভাবের সৃষ্টি হয়। সকলেই তথন ধরে নের নিশ্চয় আন্দেশালে বৃষ্টি হরেছে, কিন্তু সেটা ভূল ধারণা। বজ্রবাটকা হাক হবার পর কোন্ড ক্রন্টের ভিতরের হৈতিক তাপদক্তির বিশাল ভাণ্ডার থেকে কিছুটা তাপদক্তি শেব হয় এবং উথবাকাশে কিউমুলোনিখাল মেখের মধ্য থেকে অতি শীতল একটা বায়প্রবাহ সন্ধোরে নীচে নামে। তাই বৃষ্টি হোক বা না হোক, কালবৈশাধীর পর আম্বা কিছুটা ঠাণ্ডা বোধ করি।

থবার বৃষ্টির প্রসক্ষে আসা বাক। বজুঝাটকা
বধন কলকাতার 4'8-6 কিলোমিটার উত্তরপশ্চিমে থাকে, তখন সামাল্য বৃষ্টি হয়। তারপর
একেবারে এসে গেলে প্রবল পশলা বৃষ্টি আরম্ভ
হয়। কখনো কখনো শিলাবৃষ্টিও হয়। তারপর
কলকাতা অভিক্রম করে বজুঝাটকা আরো
দক্ষিণে চলে গেলে বৃষ্টির বেগও কমে আসে।
তারপর আবার ছ-এক শশলা বৃষ্টি কোন কোন
দিন হয় আবার কখন কখন তাও হয় না।
রাজ্রি নয়টার পর বেশীর ভাগ দিনই আকাশ
শ্রিদার থাকে।

বজ্রবাটকা ত্বং বিভীন্ট স্থানীর বজ্রবাটকা।
স্থানীর বজ্রবাটকা থ্ব একটা শক্তিশালী হর না।
ব্রীম্মকালের তুপুরে ভূপুঠ বখন গরম হরে ওঠে,
তখন তার সংস্পর্শে একে বাতাস গরম ও
হাল্লা হরে উপরের দিকে উঠে যার। আবহবিজ্ঞানে বায়ুর এই ধরণের উপরে ওঠাকে 'টুগার
আ্যাকশন' নামে অভিহিত করা হর। তারপর
এই গরম হাওরা উথ্বাকাশে ঠাতা ও বর্ষিত হয়ে
কিউমুলোনিম্বাস মেঘ ও শেষে বজ্রবাটকার স্থাটি
করে। এভাবে তৈরি স্থানীর বজ্রবাটকা বেশীর ভাগ
ক্ষেত্রেই একটা অক্ষলের মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকে
এবং কালবৈশাশীর বেলাম্ব বে স্থানীর বজ্রবাটকা
স্থাকে, সংখ্যাম্ব ভা নগণ্য।

कार्कट्रभाषीत समग्र উদ্ধরপ্রদেশ বাংলাদেশ পর্বন্ত একটা প্রসারিত নিয়চাণ অঞ্জে পরিণত হয়। বলোপসাগর থেকে কোন্ লিকে এবং কি পরিমাণ জলীয় বালাপূর্ণ বায়ু দেশের অভ্যন্তরে প্রবাহিত হবে, দেটা নির্ভর করে এই প্রসারিত নিয়গাণের অবস্থান, দিক পরিবর্তন এবং গভীৱতার উপর। যে দিন এই নিম্নচাপ অঞ্চলটির অক্ষ এমনভাবে অব্যবিত থাকে বে. সমুদ্রের বাভাস পশ্চিম বঙ্গে এবং ছোটনাগপুরের मित्क दहेरल बादक. तम मिनपि कानदेवनाथीत नाक স্বচেরে স্থবিধান্ত্রক। স্কালের দিকে সাধারণতঃ আন্ত্রাতাদের উচ্চতা 1050 মিটার এবং বিস্তার क्रमदेवरानद मर्राष्ट्रे शीभावक बारका विना विहे বাড়তে থাকে, অমনি নিম্নাপ অঞ্পটি গভীবতর হয়। এর জন্তেই আন্ত্র বাতাসের উচ্চতা এবং বিন্তার হই-ই বেডে বাছ ও বেলা ভিনটা সাডে जिन्हों नमइ (म्या वाह (व. 1524-1804 विहास উচু একটা দলীৰ্ণ বাতাদের তার সমুক্তের উপকৃত্ খেকে একেবারে ছোটনাগপুরে ঢুকে পড়েছে। এই बायुखबरक आवश-विकारित छात्रांत्र वरण moist tongue I এই moist tongue-এর শেব প্রায়ে উত্তর-পশ্চিম বেকে আদা ঠাণ্ডা বাতাস নীচের निरक रोटन एरक भएए कान्ड करनेव श्रष्टि करव। ভারণর এই কোল্ড ক্রন্টের পিঠের উপর দিয়ে উফ এবং হাত্ৰা বাভাস কেবলই উপরে উঠতে থাকে; অর্থাৎ কোল্ড ক্রণ্টের প্রের হেলানে। व्यवद्यारे हिनात व्याक्तन त्यानात । अहाए। अहे সমর ছোটনাগপুরের অতি উত্তপ্ত ভুপুষ্ঠ (110° ফা 40° (म) উপयुक्त हिशांत आगंकनात्मत (बांशांनमात्र। **बहे** कृष्टे ভাবেই कि छेन्द्रनानिशन स्मय छे० भन रुदा ध्रावस कानरेवनाचीत आंत्रक रहा जातनत कांक करे वयन भूर्वितक अश्वरक चारक, छवन একটির পর একটি কালবৈশাধীর সৃষ্টি হতে थारक। এই धरानत त्युगियक बक्यांक्रिकारक आवह-विकारन line squal बाल। विवास क्लाकरणब

পক্ষে এই শ্রেণীবন্ধ বছ্রনটিক। স্বচেরে বিপজ্জনক। ভারপর শীতস ফটের প্রভাবে বখন সম্প্রের উষ্ণ বায় ভূপৃষ্ঠ থেকে উপরে উঠে যায় ও তার খান কোল্ড ফট দখন করে, তখন সেই ফ্রন্টকে occluded front বলে।

উত্তর-পশ্চিম থেকে কালবৈশাধীর আগমনের আগে বায়র গতি দক্ষিণ পূর্ব অভিমুখে মথেক টাঙ বরাবর থাকে; অর্থাৎ কালবৈশাধীর বিপরীতে। প্রথমে বায়র গতিবেগ সামান্ত বেড়ে গেলেও গতি মোটামুট একই থাকে। তারপর এক সমর হঠাৎ এই দক্ষিণ-পূর্ব বাতাস নিশ্চন হয়ে ধার। এই সমরে উত্তরে বাতাস প্রবাহিত হয় না, একটা নিশুরুভাব বিচাক্ষ করতে থাকে। পরমূহর্তে নেমে আসে কালবৈশাথার ঝড়। এই ঝড় উড়িরে নিয়ে যায় ভার পথ থেকে সব কিছু। এই ঝড়ের বেগ ঘন্টায় 96-120 কিলোমিটার। কিছু উপ্রাকাশের সমস্ত অন্থিরতা এবং কোন্ড ফ্রন্টের বাবতীর শক্তি থেনিন গতীর শক্তিতে বপান্থরিত হয়, সেদিন ঝড়ের বেগ বেড়ে গিয়ে ঘন্টায় 160 কিলোমিটারের উপরে ওঠে।

এই প্রসঙ্গে ঘূর্ণিবাত্যার কথা আলোচনা করা বার। ঘূর্ণিবাত্যা ও বছ্রঝটকার উৎপত্তির কারণ अक्ट्रे। किन्न উভয়ের মধ্যে তকাৎ হলো, रहासाँक। স্থানীরভাবে ও অনেক কম এলাকার সংঘটিত হয়। ঘ্ৰিৰাভ্যা বিস্তৃত অঞ্চল জুড়ে এবং আনেক বেশী সমর ধরে হয় ও তার শক্তিও বছারটিকার চেরে অনেক বেশী। ঘূর্ণিবাত্ত্যা পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে গভিবেগের তারতমাতেদে নানা নামে পরিচিত: (वयन-वरकांश्रमांगरत नाहेरकांन. **ही बमाग**रत টাইফুন, পশ্চিম ভারতীর দীপপুঞ্জে হারিকেন। এভনির গতিবেগ ঘটার 160-200 কিলোমিটার। वृक्तकारहेव मिनिनिनि नमीव भाराना पिता थवारिक টনেভার গতিবেগ ঘটার 320 কিলোঘিটার। কৰনও কৰনও এই ব্ৰুম ঘূৰ্ণিবাত্যা সমুক্ৰের উপর দিয়ে প্রবাহিত হলে সর্জের কলকে

প্ৰবদভাবে আকৰ্ষণ কৰে উচুতে ভূলে জনওন্তের পাষ্ট কৰে। সক্ষৃত্মিতে ঐ একইভাবে বালুকা-সভাৱ কাষ্ট হয়।

বজ্ঞনাড় 💌 ঘ্রিবাজাার আয়তন 😎 গতিয় তারতমা অনুসারে ক্ষক্তির মাত্রা নির্পিত ছয়। এই গতি ঘটার 25 কিলোমিটার থেকে 320 কিলোমিটার পর্বন্ধ হয়। সাধারণতঃ আল জাহগার উপর দিয়ে প্রবদ ঘ্রিবাড্যা প্রবাহিত হলে দৰংসের মাতা বাড়ে। আর বেশী জারগার উপর দিয়ে গেলে বেগ কমে গিয়ে ধ্বংসের পরিমাণ কমে। ঘূর্ণিবাত্যার কেন্দ্রে বাইবে থেকে বাতাস ঢোকবার সময় উত্তর গোলারে ঘড়ির কাটার উन्টा मिटक ও पिक्रन গোলারে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরে। এচও ঘূর্নিবাভ্যার ব্যাস কথনও ক্ষমত 9 কিলোমিটার থেকে 160 কিলোমিটার भवंश इत। 1965 मात्वत्र वास्तातिक धान-বাত্যার গতিবেগ ছিল হন্টার 170 কিলোমিটার। সমুদ্রোপকুলে প্রায় লকাবিক লোকের জীবনহানি ঘটে ও বছ লোক গৃহহীন হয়।

বজ্লবাটিকার বজ্ল তৈরি হয় মেঘের মধ্যেকার বুষ্টিবিন্দুর উপর। বৃষ্টিবিন্দুর বাাস 4 মিলি-भिष्ठारबंद विभी धवर मिकारबंद 8 भिष्ठारबंद विभी গতিবেগে পুৰিবীতে নেমে আস্থার সময় খনি किউमुलानियान भाष शृष्टिकाती छेश्वभूकी वास्व (গভিবেগ সেকেণ্ডে ৪ মিটারের বেশী) সংক शका थात्र, उटव जावा हुन हटत व्यक्ति। क्लिंड ছোট विन्मू छ भद्रिवक इद। अकार कमानक চুৰ্ব হতে হতে কিউমুলোনিখাৰ মেখের বৃষ্টি-विन्युक्तित देवकािक आधान विश्वक हरत यात्र। ধনাত্মক আধান বৃষ্টিন্দুগুলির ভিতরে সঞ্চিত इट्ड शटक ध्वर वायुत मत्या हत्य वाय वायक व्याधान। अहे व्यक्तिया बात बात छनांत्र स्मरचंत्र मर्थाकांत्र देवज्ञाजिक आधारनद भार्थका बार्छ छ অতি বিশাল একটা বিভাৎ-বিভৱের ভাতার তৈরি इत्र। त्यच ७ शृक्षियोत समावर्शे वात्र्यस्व আজরণ ভেদ করে পৃথিবীর বুকে বিছাৎ নেমে আসতে হলে বৈছাতিক বিভব 10 লক্ষ ভোণ্ট ছওয়া চাই।

কানবৈশাধীর স্বটাই মাহযের কাছে ক্তিকারক নয়, তার একটা ভাল দিকও আছে।
সারা বসস্ত ও গ্রীম ধরে সমূদ্র থেকে প্রচুর
পরিমাণে জলীয় বাপ্প জমা হতে থাকে বাংলার
আকাশে। এই জলীয় বাপ্প কানবৈশাধী সৃষ্টি করে

লোকের প্রতি বছরই অস্থবিধা করে ঠিকই, কিছ
এই কালবৈশাধী এবং বজোপসাগরের যাঝধানে
প্রাকৃ-মৌস্থমী নিয়চাপগুলি বলি সমন্তমত ও
যথেষ্ট সংখ্যক উৎপন্ন না হয়, তবে পরের বছরের
বর্ষাকালে বৃষ্টির সম্ভাবনা অনেক কমে বায় এবং
তার কলে বাংলার চাষী ধরার তবে আত্তহিত হয়ে
ওঠে। স্তরাং সমৃদ্রের জলীয় বাপের সাহায়ে
কালবৈশাধীরও প্রয়োজন আছে।

वाश्मारमरभव मर्श्य-मन्भम

শ্রীরাসবিহারী ঘোষ

मरण-नन्भारम वांश्नारमन जांद्रज जैनमहारमरन স্বাপেকা গুরুত্বপূর্ণ স্থান অধিকার করিরাছে। नमीरहम अहे रम्भिंड कमक मुम्मापत कन विश्वत প্রতিটি দেশেরই বিশেষ দৃষ্টি আকর্ষণ করে। শারতনের তুলনার আমাদের দেশে লোকসংখ্যা অনেক বেশী-প্রতি বর্গমাইলে প্রায় এক হাজার লোকের বাস। পৃথিবীর ঘনবস্তিপূর্ণ আঞ্জ-खनित मर्था चार्यात्मत रमन विनिष्टे छोन चिविकात করিছা রহিয়াছে। ভূমির স্বল্পতা আমাদের বে সমস্রার সৃষ্টি করিরাছিল, জলের আধিকা তাহা मधारात्व छेशांच कवित्रा निवारक। यम्ना, रश्यना, भग्ना, कर्यकृती श्रेष्ठि वर् वर् नम-नगी ছাড়াও এই দেশে অসংখ্য ছোট ছোট नगी. বাল, বিল, হাওর ও বড় বড় পুকুর আছে। এই গুলিতে সারা বৎসরই প্রচুর মাছ পাওয়া বার। ইহা ব্যতীত এই দেশের ধানক্ষেতগুলি বংসরের অবি-কাংশ সময় জলমগ্র থাকার তাহাতে প্রচুর পরিমাণ मांक छैरश्रम हता अहे (मानत बांफि अक्रमक्रि म् अन्मिक्त क्या वित्यव केंद्रश्रवांगा। हरेगांम. খুলনা ও বরিলাল জেলার বিস্তীৰ্ণ मक्न चारह। यरकाननानरवत उनकृत्वानरक

সামৃত্রিক প্রাণী ও মৎক্ষের ভাণ্ডার বলা ঘাইতে পারে। বাংলাদেশে নিম্নলিধিত মংখ্য ক্ষেত্রগুলি বিশেষ উল্লেখযোগ্য—

- (1) দীঘি ও পুকুর ইত্যাদির সংখ্যা 230135 এবং ইহাদের পরিমাপ 18,9000 একর ৷
 - (2) বিল-72,4000 একর !
- (3) নদী ও খাল—3520 মাইল দীর্ঘ আখবা 20,51200 একর।
- (4) নদীর যোহানা ও বাড়ি অকল—693বর্গনাইল।
- (5) সাম্জিক উপক্লতাগ—340 বর্গনাইল। (কল্পবালারের টেক্নাক হইতে প্লনার স্করবন পর্যন্ত এসারিভ)।
- (6) ধানকেত—বাংলাদেশে প্রান্ন 20195000 একর ধানকেত আছে। এগুলির মধ্যে বেধানে প্রচুহ জল থাকে, সেথানে বথেষ্ট মাছ ও অন্তান্ত জলভ প্রাণী জন্মায়। জলভ প্রাণীর মধ্যে চিংড়ি, কাঁকড়া ও কছপ প্রধান।

শ্রাণিবিভা বিভাগ—জগরাণ কলেজ, ঢাকা; বাংলাদেশ

মংক্রের অধ্যোজনীয়ভা এবং মংস্ত ও মাংক্রের উপকারিভার পার্থকা

यांक बाढानीय थिए बाल अवः टेमनियन আহার্বের অস্তর্ভা यानवरणस्य त्थावित्वव শতাব পুরণের জন্ত মাছ শতান্ত প্রয়োজনীর। মার্ছ এবং যাংস यांनवरमरङ्ब शृष्टिमाधरन विश्व अक्रवर्शी किन्न मार्त्र त्रव्यक्षाता নয়, কারণ উহার চর্বিজাতীয় উপাদানস্মত সম্পূক্ত অবস্থার থাকে৷ অধিক পরিমাণ মাংস क्य कवित्न वह हरिकाजीय छेनामान इहेटल कक প্রকার রাসায়নিক পদার্থ উৎপত্ন হর, ইহাকে क्रिंग वाम के का कारल कारल वास्त्र वास्त्र व भर्या चार्यात्र त्वत्र अवर अहे कारमहेरवरमत वृद्धिरक र्कार मारायत कम्याखद किया वस रहेशा मृज्य चिएक शांदा। जानत शांक, मारहत माशा रा हरिकाछीत উপাদান থাকে, তাহা অসম্পুক্ত; কাজেই অভি সহজে হজম হইতে পারে। কারণ ইহাতে হাইডো-**ब्लाटनं अविभाग जूलनाम्बक्छारन क्य बारक।** স্তরাং ইহা খাছ্যের পকে বিশেষ ক্তিকর নছে।

মিঠা ও লোলা জলের মাছ

বাংলা দেশের মংশ্ত-সম্পদকে প্রধানতঃ তুই ভাগে ভাগ করা বার; বথা—(1) মিঠা জলের মাছ—বে সমস্ত মাছ মিঠা জলে অর্থাৎ নদী, পুকুর, থাল, বিল ইডাাগিতে পাজনা যায়. সেগুলিকে মিঠা জলের মাছ বলে; বেমন—কই. কাংলা, মুগেল, কালবোল, চেডল, কই, শিঙি, মাগুর ইডাালি।

(2) সামুজিক বা নোনা জলের মাছ—
সমুক্রের লবণাক্ত জলে বছবিধ মাছ পাওয়া বার;
বেমন—রপটালা, পায়রাটালা, রূপাপাটিয়া, সামুক্তিক
কই, ট্যাংরা, স্থবর্ণবিকা, স্থপা, টেকটালা,
নারকলি, কুকুরজিত ইত্যালি।

মংস্ত-বিশেষজ্ঞেরা এই পর্যন্ত পৃথিবীতে প্রায় 5,800 শ্রেণীর মাছ আবিদার করিরাছেন। তথ্যগো মিঠা জনের প্রায় 2300 শ্রেণীর মাছ এবং প্রায় 3500 শ্রেণীর সামুক্তিক মাছ আছে।

সামৃত্রিক মাছ সাধারণতঃ 300 ক্যাদম বা 1200 হাতের বেশী জলের নীচে চলাকেরা করে না। ধ্ব গভীর সমৃত্রেও প্রায় 100 প্রকার মাছ বাস করে। কিছু কিছু সামৃত্রিক মাছ গভীর অক্কারে নিজেদের শরীর হইতে উৎপাদিত আলোকরশ্বির সাহায্যে চলাকেরা করে।

मार्ट्स विভिन्न क्षकादब्रब উপामान

আমিষ্যাতীয় থাত আমাদের নিত্য অপরি-হার্ব। করেক জাতীয় মাছে কি কি উপাদান পাওয়া হার, ভারা নিয়ে বর্ণনা করা হইল:—

	a	াম হিলা	ৰ			মিলিঞা	াম হিসাবে
याट्य नाम	জ্ব	গ্ৰোটন	চ ৰি	যোট আহরন	শরীরের উপবোগী	ক্যালসিরাম	ক স্করাস
,					শাররন		'
কালবোস	81-0	14.7	1.0	0.33	0.26	320.0	380.0
मृ टर्गम	75.0	19 [.] 5	0.8	1.09	0.41	350.0	280.0
কাৎলা	73 ·7	19'5	2.4	0.76	0.22	510.0	2100
क्र	76.7	16.6	1.4	0.85	0.20	680 0	1500

মাতের স্বভাব

ক্ষণিকাংশ বাছ পুৰ ক্ৰক চলাকেৱা কৰে। অক্ষা ভাষৰ বাছ ঘণ্টাৰ 16 বাইলেৱও বেণী অভিক্রম করে। বোনেট মাছ আছাজের সহিত পালা দিবার মত ক্ষতাসপাল এবং শ্টার 16 হইতে 20 মাইল অভিক্রম করিছে পারে। বড়কুলা

चलात 27 माहेल, एक्कु मारू धन्तात 35 माहेल. हैना ७ अनवास्त्र धनेत्र ४० वहेटड भारेन भव्छ ठलिए भारत। तीन ७ ७वरांबी মাচ ঘটার 60 মাইলেরও বেশী গভিতে চলিতে भारत। याष्ट्रत ज्ञांगमकि अखास शीमांदक। हेहारमब किछूठा प्रश्नमक्ति चारह अवर अवनमक्तिक কুধা পাইলে ফাছ অবিব হইরা পড়ে जावर कथा निवृद्धित छन्। व्यत्न न्या वृह्खत याक शिनिया वरना करनव यांशायरे यांक्य নিহিক্ত চয় মালী মাচ নর মাছের निक्षेत्रकी इहेब्रा फिय काटफ खरर छरक्रगार नव माइ छेड़ांत छेलत वीर्व निःश्व करत्र। এইভাবে নিষিক্ত হইবার পর ধ্বাসমঙ্গে ডিম ফুটিয়া হানা বাহিত্ব হয়। কোন কোন কেল্লে বাচ্চা রক্ষার জন্ত নর মাছেরই অধিক তৎপরতা দেখা বার। গুরুপারী প্রাণীর মজ করেক জাতীর মাছ বাচ্চা অথবা ডিমের বিশেষ বছ নের। ডিম অথবা বাচা বকার জন্ত . केश्रा मक्द गरम प्रमुग मुक करत। नि-श्र ও পাইপ কিনের ডিমগুলি পুরুষ সি-হর্স ও পাইপ किन छोड़ारमब एम्ट्स थिनिए क्या बार्य धनर উপযুক্ত সময়ে সেধান হইতেই বাচন বাহির হয়।

মৎস্ত চাৰ

বৈজ্ঞানিক প্রভিতে অধিক পরিমাণে মংক্র উৎপাদন করাই মংক্র-চাষের প্রধান উদ্দেশ্য। মংক্র-চাষের জন্ত আমাদের দেশে প্রচুর জলালয় আছে, কিন্তু ইহাদের উপযুক্ত ব্যবহারের প্রভি না জানার আমাদের আশাল্লরপ ফল লাভ হর না। এখানে শুধু মাহ ধরা হর অধচ উৎপাদনের কোন ব্যবহা নাই। পাঁচ বৎসর পূর্বেও বাজ্ঞারে বে মাহ দেখা বাইভ, বর্তমানে ভাহার প্রায় এক-ভতীরাংশে পৌহিরাছে।

ক্লই-কাংলার চায—আধুনিক প্রতিতে মংশ্র-চাবের নির্থ-কান্ত্র জানা না থাকার অনেকের প্রকাই আলাক্ত্রণ ফল্লাভ সম্ভব হয় না। व्यनांशां श्रेकृतकान मनात व्यानाम्यत्म भविष्ठ হইয়া থাকে। এই পুতুরগুলি পরিকার করিয়া মাছের চাৰ করিলে প্রতি পুকুরে যদি গড়ে 10 মণ भाइक छेरनाहिक इब, कटन वरमदा थांत्र 10 नक यन याक अध्यांक कहे नयल शुक्त स्टेटिटे ध्रय-होत स्मन नार উৎপাদিত इक्टेरव। क्तिएक क्ट्रेंस् अर्थाक्यन डेम्युक शुक्त, छत्रक धवानव माक ७ वादशाविक क्रिनियश वत । करे. कारना, मुर्शन, कान्रवान हेजानि माइ क्लब উদ্বিদ ভোজী ইহারা একে অভকে থার না। সেই জন্ত পুকুৰে ইহাদের চাৰ ভাল হয়। এই সম্ভ মাছ শুরভেদে পুকুরে বাস করে। কাৎলা মাঞ উপরেষ প্তরে, कड़े मांक मधायत्त्व, মৃগেল ও कानत्वाम नीरहत स्वरत शास्त्र । आवात करनत বিভিন্ন অনে মাছের বিভিন্ন প্রকার বাত আছে . र्यमन-शांक्रवेन. रक्कवेन. रवनकन वेजापि। नकन রক্ষের মাচ এক ধরণের ধাতো অভান্ত নয়। কাজেই চার জাতের মাছ একদকে চাব করিলে পুকুরের স্কল ক্ষরের খাবার সম্পূর্ণ ব্যবহাত হয় ! মাছের চাম করিতে হইলে এই সম্পর্কে নিম্ন-কাতুন ভালরণে অবহিত হইতে হইবে। পোনামাছ পুকুরে ছাড়িবার পূর্বে জলজ উদ্ভিদ নিয়ন্ত্রণ করিতে হইবে। পুকুরের পাড় বাঁধানো আহে কিনা, সেদিকে দক্য রাখিতে হইবে। মংশুভুক্ মাছ এবং অক্তান্ত প্রাণীদের দুর করিতে হইবে। পোল, শাল, শিঙি, মাগুৰ, বোৱাল, চিতল ইত্যাদি মাছ অভাভ মাছ ৰাইরা কেলে। প্রয়োজনমত মাঝে মাঝে পুরুরে সার প্রয়োগ করিবার ব্যবস্থা করিতে হইবে।

বাল্কামর ভলদেশসম্পর গভীর পুকুরে কিভাবে
মাছের চাব করিতে হর, সে সম্পর্কে সম্মক
ধারণা না থাকিলে মংখ্য-চাবে অ্ফল লাভ করা
বার না। পোনা সংগ্রহ করিবার স্বয়ক বিশেব
লক্ষ্য রাখা উচিত। মংখ্য ছাড়িবার পর পুকুরের
মধ্যে কয়েকটি আধকালি বাঁশ পুতিরা কেবরা
গ্রেছেল। ইহার কলে কোন শাহ কোন প্রকার

জীবাপুর দারা আকান্ত হইলে বাশের গারে দবিরা তাহা ছাড়াইরা নিতে পারে। তাছাড়া বাশের গারে বাজার বাশের গারে বে প্রাথলা জন্মার, তাহা মাছের বাজ হিলাবে ব্যবহৃত হর। পুকুরের পাড়ে ঝোপ-জন্স বেশী থাকিলে তাহা মাঝে মাঝে পরিভার করা উচিত। আম, জাম, দেবদারু, পেরারা ইত্যাদি বড় বড় গাছ থাকিলে উহাদের ছারার মাছের জীবনধারণে বিশেষ উপকার হর। রাকুলে মাছ ছাড়াও কহুপ, মাছরালা, উদ, সাপ, ব্যাং ইত্যাদি রুইজাতীর মাছের বিশেষ ক্ষতিসাধন করে। কাজেই ইহাদের আক্রমণ হইতে মাছ রক্ষা করিবার জন্ত বিশেষ স্তর্গতা অবশ্যন করা করিবার জন্ত বিশেষ স্তর্গতা

পৃথিবীতে অন্থিমর মাছের সংখ্যাই অধিক। তথ্যথ্য কাংলাজাতীর মাছই প্রায় একভূতীয়াংশ স্থান স্থাধিকার করিয়াছে। তাহার কারণ, ইহাদের প্রজননশক্তি অত্যন্ত বেশী। হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে বে, 410 তোলা ওজনের একটি ফুই মাছ এক মন্ত্রমে 19 লক্ষ 5 হাজার ভিম ছাড়ে।

তেলাপিরার চাস—ক্লই, কাংলা ইত্যাদি
মাছের সকে তেলাপিরার চাম করা বাইতে
পারে। কিন্তু তেলাপিরার সংখ্যা বথাবওভাবে
নিরন্ত্রণ করিতে না পারিলে ঐ সকল মাছের
পোনা সমন্ত্রমত বাড়িতে পারে না। কাজেই
একই পুকুরে অক্লান্ত মাছের সকে তেলাপিরার
চার না করাই উচিত। তেলাপিরা বিদেশী
মাছ। ইহার আদি বাসন্থান পূর্ব আফিকা।
1939 সালে পূর্ব জাভার কোন একটি উপত্রদ
হইতে এই মাছ পাওরা বার। 1954 সালে
ইন্দোনেশিরা হইতে এই মাছ বাংলালে
আমদানী করা হয়। তেলাপিরা মাছ বিশেব
অর্থকরী সম্পাদ। এই মাছের প্রজনন ক্ষমতা
থ্য বেলী। জী-মাছ বংসত্রে 314 বার ডিম ছাড়ে।
চার মানের মাছ প্রান্ত্র 6 ছটাক ওজনের ছইরা

शांक अवर जबनहे बाहेबाब छेमरबागी इहा। भुक्रब **এই माह्य हांव क्छाड क्नश्र हहेबा बाटक।** তেলাপিয়া যাছের করেকটি বিলেষ গুণ আছে। তেলাপিরা প্রোটনসমূদ্ধ ও সহজ্পাচ্য মাছ। ইহার চাৰ অভ্যন্ত লাভজনক। তেলাপিয়া বন্ধ জলাশৱে **डिम शांद्र । कांद्र्य हो आ वा मका शृक्त, त्यांवा** পরিফার করিয়া তেলাশিয়ার চাব করা বার। পুকুর ছাড়া ধানকেতেও তেলাণিয়ার চার করা **চলে। जानान, हीन, हेल्लानिका ७ जा** করেকটি দেশে ধানকেতে তেলাপিরার চাব ছইরা থাকে। জাভার এইভাবে বৎসরে 6,000 টন मांक छेर्थापिक रहा किन्न आधारमञ्ज त्मरम খুলনা ও সুক্রবন ছাড়া আর কোধাও ইহার চাষের ব্যবস্থা নাই। তাহার প্রধান কারণ-আমানের ধানকেতের আল এত নীচু বে, ইহার মধ্যে মাছ আটকাইরা রাধা সম্ভব নর। তেলাপিরা थांव 600 थकारवंद आरह। नारनारमर्भ रक করেক প্রকার তেলালিয়া প্রবর্তন করা হইলাছে, ভাহাদের সবগুলিই ধানক্ষতে চাব করিবার छन्द्यांगी।

মংশু-উৎপাদনে কভিপন্ন কতিকারক উদ্ভিদ :—
নানাপ্রকার অবাধিত জলজ উদ্ভিদের দক্ষণ
আমাদের দেশের প্রার শতকরা ৪০ ভাগ পুক্রই
অনাবাদী থাকে। একদিকে বেমন পুক্রে মাছ
উৎপাদন করিতে না পারার দেশের বংগ্রুই
অর্থনৈতিক কতি হর, অগুদিকে তেমনি দূরিত
জলে মশা জ্মিনা জাতীর স্বাস্থ্যের কতিশাবন
করে। আমাদের দেশে পুক্রে যে সমস্ত অবাহ্নিত
উদ্ভিদ দেখিতে পাঞ্জা বার, তাহার মধ্যে ক্রুরীপানা, ছোটপানা, ও ডিপানা ইত্যাদি জাসমান
অবহার থাকে। চাঁদ্যালা, বিমন্তক, নিজারা
(পানিফল). পন্ন, শালুক ইত্যাদি নির্গরম্ব পানা।
কেশরা, কদনি, হেলেকা ইত্যাদি ভিড়ানো জলজ
শাকা এই সমস্ক উদ্ভিদ পুক্রে অন্ধ পরিমাণ থাকিলে
সাধারণতা মাহের কোন করি হর মা। কিছ

পাটাভাওলা, অরণনাঁকি, পাতানাঁকি ইভ্যাদি निवक्तमान छेडिए यरच- गांद नवीरनका विनी ক্তিসাধন করিয়া থাকে। এই সম্ভ ব্যক্তিত উडिए नमूटन विनद्दे कविबांत कछ नानाध्यकात बानाविक अवा वावहांत्र कता हव। किन्न व्यामारणव দেশে বাস্থানিক ফবোর সাহাব্যে এই সমস্ত উদ্ভিদ দূর করা কঠিন। কারণ, প্রথমতঃ ইহা ধ্ব দামী; বিতীয়ত: এই রাসায়নিক দ্রব্য সঠিক-ভাবে ব্যবহার করিতে না পারিলে অনেক সময় পুকুরের জল আরও বেশী দূবিত হইরা ঘাইবার সম্ভাবনা থাকে। 2, 4, D অথবা ডাইক্লোরোপিন-অক্সিজ্ঞাসিটিক জ্যানিড সর্বাপেকা ক্ষমতাশানী ও কাৰ্যকরী রাসাধনিক পদার্থ হিসাবে পরিচিত। हेश वावशंद कतिल माड्ड थाछ हिनाद ব্যবস্তুত প্লাছটনেরও কোন ক্ষতি হয় না। कारकरे मार्थ भारत পूक्रत धरे बानावनिक দ্ৰব্যটি ব্যবহার করিয়া অবাস্থিত উদ্ভিদগুলি পরিকার करिया क्या बकाल व्यापन ।

পুক্রে সার প্রয়োগ—পুক্রে সার দেওবার
পরিমাণ সম্পর্কে বলা কঠিন। প্রভ্যেকটি পুক্রের
নিজ্প বৈশিষ্ট্য আছে। গোবর, আ্যামোনিয়াম
সালফেট, আবর্জনা, বৈল, হাড়ের গুড়া ও মাছের
গুটুকী আমাদের দেশে পুকুরে সার হিসাবে
ব্যবহৃত্ত হয়। লাইম টোন, ক্স্কেট, পটাস,
নাইটোজেন, ম্যাগ্নেসিয়াম, সর্জ সার এবং
আরও নানাপ্রকার জৈব সার পুক্রে ব্যবহার
করা যায়।

এই সমন্ত সার জন্ন পরিমাণ দিবার পর যদি পুকুরের জল অপেকারত ঘন ও সব্জ বর্ণ ধারণ করে, তবে বুঝিতে হইবে, উহাতে আর সারের প্রয়োজন নাই। সার দিবার কলে মাছের থাত ভাওলা প্রভৃতি উদ্ভিদ ভাল বাড়ে। এইওলিই মাছের প্রকৃত থাতা সার দিবার পুর্বে পুসুরে মাছের ধাবার আছে কিনা, ভাহা পদীকা করিয়া সার দিতে হইবে। একটি বাছ

जात प्राहेशांत भव विष क्ष्येत नी दिव जार्म त्मश्री ना बात, जात व्यादि हैरेत जात्म वर्थित मात्र जारह। जानी मानि ना कित माना द्या छ हेश ध्यान कता वात्र। कार्तिन ध्यात्र 10 क्ष्मे जात्मत भर्था प्रवाहेर्ड हेरेत। विष हेश मृद्धिमानत हत, जात व्यादि हेरेत-भूक्रम जात्मत मार्जित मत्रकात। ना जिल्लात क्ष्मे, गर्भत प्रवि, जांच मात्र किमार्ट वावश्य कता वात्र। जाविक मार्ट्ड द्या जाना क्ष्म भावान व्याद्ध हैरेल वर्षित मक्सा तांचा ध्यात्मकन। ज्या मृद्धि हैरेल माइ महितात महादान थारह।

ম্যালেরিয়া নিবারণে মাছের ভূমিকা—বল্লহারী জলাশরে ওককীটভোজী মংশু-চাষ সর্বাপেকা ফলপ্রত। মেজর জেনারেল ক্যাজলের মতে, ম্যালেরিয়া নিরোধকলে বে সমস্ত মাছ ব্যবহার করা বাইতে পারে, ভারাদের নিরোক্ত বৈশিষ্ট্যগুলি থাকা দরকার।

- (1) মাছ ধ্ব ছোট আঞ্জির ছইতে ংইবে, বেন আগাছার মধ্যেও অল জলে বাঁচিয়া বাকিতে পারে।
- (2) যাছগুলি বংগ্র্ট জীবনীলজিসম্পন্ন এবং কটসহিত্য হইতে হইবে। তাঃ নাজির আহম্মদ প্রায় 22 বংসর পূর্বে এই সম্পর্কে গবেবণা করিয়া দেবিরাছেন বে, আমাদের দেশে বলিসা ও চালা বাছ অপরিকার ও অর জলে বাচিরা বাকিতে পারে এবং প্রজিলিন গড়ে একটি বলিসা 150টি শুক্লীট ও সুক্লীট এবং চালা 120টি মুশার বাচনা বাইনা বাকে। মুশা বিনইকারী জীব হিসাবে এই মাছগুলি বিশেষ পরিচিত। কাজেই এগুলি যেন বিনই না হয়, সেলিকে প্রত্যেকেরই স্তর্ক দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন। এই মাছগুলি আমাদের পরম উপকারী বন্ধ। কাজেই ইহারা বেম আমাদের উপকার করিবার পথে কোনরূপ প্রতিবন্ধকভার সন্মুখীন না হয়, লেই জন্ত জন সাধারণকে স্তর্ক করিয়া দেখাৰ দ্বকার।

বংক্ত উৎপাদনের পরিমাণ ও চাহিলা—
বাংলাদেশে ছোট-বড় বহু রক্ষের মাছ আছে।
এখানকার যিঠা ও নোনা জলে প্রায় 120 প্রকার
বিভিন্ন শ্রেমীর মাছ পাওরা বার। হিলাব করিরা
দেখা গিরাছে বে, বাংলাদেশে প্রতি বংসর
প্রায় 36024000 মণ মাছ উৎপাদিত হয়।
ইহার অধিকাংশই মিঠা জল হইতে পাওরা বার।

বাংলাদেশের লোকসংখ্যা প্রার সাড়ে সাড কোট। আমিবজাতীর খাতের জন্ত এই দেশের লোক মাছ ও মাংসের উপর অত্যন্ত নির্ভর-শীল। দেশের শতকরা 90 জন লোকই মাছ বিশেষ পছক করে। মাছ আমাদের দেশের ম্ল্যবান সম্পদ হওরা সত্ত্বেও উৎপাদনের সীমাবজার দেশবাসীর পকে ইহা প্রচুর পরিমাণে পাওরা সম্ভব হর না। মেট্রক টন হিসাবে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে বৎসরে মাছ উৎপাদনের পরিমাণ হইতে এই সম্পর্কে সমাক ধারণা লাভ করা বাইবে; বেমন—জাপানে 47, ব্জুরাট্র 29, সোভিন্নেট রাশিরা 26, চীন 25, নরওরে 21, ক্যানাভা 1.07, ব্জুরাজ্য 1.05.; আর ভারতে উৎপাদনের পরিমাণ মাত্র 1.10।

আমাদের দেশের প্রতিট লোকের মাথাপিছু
মাছের পরিমাণ প্রতি বৎসরে 4-5 কিলোগ্র্যাম।
পৃথিবীর অভাভ দেশের তুলনার এই পরিমাণ
অভ্যন্ত নগণ্য। মংশু-সম্পদের প্রাচুর্য থাকা
সন্তেও আমাদের দেশে মাছ উৎপাদনের পরিমাণ
বিঃসন্তের অভ্যন্ত নৈরাগ্রনক

শতকরা 60 তাগ মাছ বাছ বা মিঠা জল হইতে এবং শতকরা 40 তাগ নোনা জল হইতে ধরা হয়। সাধারণতঃ সমুদ্রোপকুল এবং নদীতীববর্তী অঞ্চলতলিতে মাছের কিছু প্রাচুর্ব দেখা বায়, কিন্তু লোকসংখ্যা বুজির সজে সজে উপযুক্ত যাতায়াত ব্যবস্থা ও সংরক্ষণের অঞ্নিধার জ্ঞানীদেশের অভ্যন্তর ভাগের অঞ্নসমূহে টাটুকা মাছের পরিমাধ অভ্যন্ত কয়।

মংখ্যদেহের প্রয়োজনীয় সংশ্সমূহ ও তরারা তৈরি বিভিন্ন স্তব্য-

- নংশ্র-সার—মাছের আঁশ, পাখনা, নাড়ী-ভূঁড়ি ও চিংড়ির খোলস শুকাইরা চূর্ব করিয়া মংশ্র-সার পাওয়া বার। ইছাতে নাইটোজেন, ক্যালসিয়াম, ফ্স্ফরাস প্রভৃতি খাকে। এই মংশ্রচ্ব হাস-মুরগীর খাছ হিসাবেও ব্যবহৃত হয়।
- 2. মংক্তপাত আঠা—পরিত্যক্ত আঁশ হইতে বৈজ্ঞানিক উপায়ে আঠা বৈজারী হয়।
- 3. হাক্রের বক্তের তৈল—হাক্রের যক্ত হইতে এক প্রকার তৈল পাওয়া যার। ইহাতে বথেষ্ট পরিমাণে ভিটামিন-এ ও সি আছে।

অনেক ৰাছ হইতে তেল পাওয়া বায়। মংস্ঞজীবীরা ইহা আলে। আলাইবার জন্ত ব্যবহার করিয়া থাকে।

- তাল ভাল নাছ শুকাইরা চূর্ব করিরা
 কিল ক্লাওরার ভৈরারী করা হয়। ইহা উত্তর
 প্রেণীর বাজ হিলাবে ব্যবহৃত হয়।
- 5. মাছ হইতে উৎকট ধরণের কাপড় কাচিযার সাবান ও ছাপিবার কালি তৈয়ার হয়।

তট্কী মাছ উৎপাদন—আমাদের দেশে বংসরে প্রায় 20 পক্ষ মণ তট্কী মাছ উৎপাদিত হয়। সাধারণতঃ ক্যাবাজার হইতে 6 মাইল দ্রবর্তী ঘ্লাদিরা দ্বীপে, খুলনার ক্ষমরবন ও অস্তাষ্ট্র করেনটি জারগার, তট্কী মাছ উৎপাদিত হয়। রৌত্রে তকাইরা বা ধ্য প্ররোগ করিয়া এই তট্কী মাছ প্রস্তুত করা হয়। পরণ মাবাইরা নোনা তট্কীও কিছু কিছু তৈরারী করা হয়। কিছু এই তট্কী মাছ অনেক সমরেই ভালভাবে তকানো হয় না বলিয়া অতি অয়া সময়ে নই হইয়া বার। ইহাতে 20 ভাগেরও অধিক পরিমাণ জল এবং সভর্কতার জভাবে প্রচুর পরিমাণ কল এবং সভর্কতার জভাবে প্রচুর পরিমাণ বালি কমম্বার্থাকে। কাজেই ইহা বাইবার জন্মন্থাণী হইরা

পড়ে। শুট্কী মাছ এই দেশের অনেকেরই আধুনিক নোকা, জাল ও মাছ ধরিবার সরঞ্জামে উপাদের বাছ এবং অঞ্জান্ত দেশেও রপ্তানী হয়। জাপান, নরওরে, স্ইভেন, গ্রেট বুটেন, আমেরিকার কাজেই শুট্কী মাছের উৎপাদন ও রক্ষার বুজরাই, গোভিরেট রালিয়া অনেক অপ্রগামী ব্যাপারে উরত মানের বৈজ্ঞানিক পছতির প্রবর্তন কিছু আমাদের দেশ মাছ ধরিবার সর্জাম ও করা একান্ত প্রয়োজন।

মংখ্যজীবীদের বর্তমান অবস্থা ও উম্লডির উপায়

माइ ध्रता ও माइ विकास करा एकरमरपत প্ৰধান ব্যবসায় ও উপজীবিকা। বংশামুক্তমিকভাবে জেলেরা মংস্তসংক্রান্ত সমস্ত বিবরে অভিজ্ঞ। वांश्मारमान 6 मार्कदेश व्यक्षिक त्वान वांत्र करते। इंशांबा निवीर, गतीय, निवकत, धूर्वन ও व्यव-ट्रिनिछ। छाशास्त्र अधिकारभेरे मिन आत्न, क्रिन थाता जावाणिन कर्कात शतिक्षम करिया ডাহারা বে মাছ ধরে, তাহাতে তাহাদের অঞ্ল জীবনবাত্রার সংস্থান হয় না। জাতীর সম্পদের উন্নতিবিধানে এই স্বাধীন দেশকে মংশ্ৰ-সম্পাদে সমুদ্ধ, খরংসম্পূর্ণ ও সমুদ্ধশালী করিরা গড়িরা তুলিবার জন্ত দেশবাসী সকলের জেলেদের উন্নতির क्रम (क्रष्टी) क्रमा अकांच धारमाक्रम। जाराचा বাহাতে এই ব্যবসায় ছাডিয়া জীবিকা অর্জনের এয়াদে অভ পথে না বার, তাহার অভ সর্বপ্রকার সুবোগ-সুবিধার ব্যবস্থা করা কর্তব্য। বর্তমানে

व्याणान, मत्रअद्य, स्ट्रेट्डन, त्थारे ब्रुटिन, व्याद्यतिकात যুক্তরাষ্ট্র, লোভিয়েট রাশিয়া অনেক অপ্রগামী। किस सामारणव राज मोक धविवाद मनशाम ७ दर्गमरन अपनश्च व्यानक निष्ठान निष्ठा दिशाह। মাছ ধরিবার আধুনিক কলা-কৌৰল সম্পর্কে **एकलिशक निका पियांत श्राहर खरिक गर्या क** শিক্ষা-কেন্দ্র স্থাপন করিয়া উপযুক্ত শিক্ষার ব্যবস্থা করা একার প্ররোজন। তাহারা বেন সমাজের ছব্'অদের হাতে লাঞ্চিত হইতে না পারে, त्मित्क वित्यव मृष्टि त्राधिरक इहेरव e हेकाबा ব্যবস্থা তুলিয়া দিতে হইবে। তাহারা বেন স্বপ্রকার অভতা ও কুসংকার দূর করিয়া निटक्ट एउट एक निका, चादा, वर्ष के कमजा व्यक्षिकारत वायनची हहेएक भारत, छाहात अञ महिं श्रेष श्रेष । (मामन छेन्नछिक्त अक विवारि माविष छाहारमत छेशव चार्निछ। कांटकहे स्थी ७ अध्यम जीवनशांत्रत्व मध्य निशा একাঞ্ডচিয়ে তাহারা বেন সঙ্গে দেশের সম্পদের বৃদ্ধিসাধনে আত্মনিয়োগ ক্ষিতে পারে, ইহাতে স্কলেরই আন্তরিক সহবোগিতা একাও কাম্য। স্বাধীন বাংলাদেশ गफिरांब काटक व्यटनरमञ्ज व्यवमान इहेटव **উह्नেबरवांगा**।

জীবনীতি-বিজ্ঞান

শ্রীম্বভাষ্টন্ত বসাক ও শ্রীক্ষগৎজীবন ঘোষ

বিংশ শতান্দীর বিজ্ঞান এগিরে চলেছে বিচিত্র চমক লাগিলে। ভার গভির কোন বিবাম নেই। चार्तक चार्काना बहरकात महान (म मिर्ब्राह) विकारनय कनार्ग वाहेरबब कन्य मान्यव कारक অনেকথানি সোজা হয়ে ধরা দিয়েছে। কিছ বিংশ শতকের দ্বিতীয় পর্বে মাছফের সামনে নতুন क्कारनत भव प्रन निरक्षक कीव-विकास। भनेहे ভাষার জীব-বিজ্ঞান জানান দিয়ে দিয়েছে—বাইরে (शंक बाहे मान हांक ना त्कन, आंत्राल मांकृत्वत मणुनि भूत्म तरहरू एक भगार्थित किन्ना, यात वकारमञ्ज्ञ वारमञ्जूषा क्षेत्रमात्र चिका কলে মাত্র্য ক্ষেত্রায় নেমে এসেছে ভগ্রানের উত্তরাধিকারীর আসন থেকে. স্বীকার করেছে সৰ মাপ্তৰই--সে মহন্তম দাৰ্শনিক সজেটিস বা निष्टेब क्य देक मूब, बाहे हाक ना कन-विवर्जन কসন্মাত্ত। আজ তাই আমরা বিখাস করি মাহবের এমন কিছু খাকতে পারে না, বা বিজ্ঞান मिट्य वार्था क्या यात्र ना। अत करन व्याधारमञ দৃষ্টিভদীতে এসেছে নতুন পরিবর্তন, আর তার অভিযাতে সমাজদেহও পরিবভিত হরেছে।

জীব-জগৎ প্রকৃতি এবং জাবিবাধি উভরেরই
দাস। একদিকে বেমন পৃথিবীর চারদিকে চাঁদের
আবর্তন মান্তবের শরীর—তথা মনকে দোলা দের,
অপরদিকে জরা, মৃত্যু প্রারশঃই তাকে নিজের
অসহার অবছার কথা মনে করিবে দের। এই
অস্কর্টার একমান্ত বিজ্ঞানই তাকে বানিকটা
আলোর সন্থান দিতে পেরেছে। জীব-বিজ্ঞান
ভাকে আলা দিয়েছে, অচিবেই হয়তো জরা,
মৃত্যু ইত্যাদিকে তর না কর্লেও চলবে
আর তাই মান্তবে সোৎসাহে তাকে অভিনম্পন

कानिताक। कीय-विकान य मान्यवह कीवरनह মান উল্লহনে কিছুটা সার্থক ভূমিকা নিলেছে, সে मल्लार्क कोन मानक (महे। किश्व व्यानक कार्य অজ্ঞতার ফলে জীব-বিজ্ঞানের ব্যবহার জীবনের অল্ডিডকে পর্যন্ত বিপর করে তলেছে। যে সব কীটয় পদার্থকে (Pesticide) এক সমসে বেশী क्रम छेर्भामत्वत कर्ला अभविहार्य वर्ग भान হরেছিল, সেগুলি শস্তের মধ্যে জমে থেকে পরে श्रीगीरमद (व क्रिक करत, का क्रांनवांत श्रेत कारतक्रे সেগুলিকে ব্যবহার করবার বিপক্ষে রার দিয়েছেন: অর্থাৎ বিজ্ঞানের যে ফদল কলাপের কাজে ব্যবহার করা হরেছিল, তা শেষ পর্যন্ত মারুষের পক্ষে क्षा किन इरह में फिरहाइ। विशे निष्ठहरे महित्वत অজতার ফল। কিল জীব-বিজ্ঞানের ইন্ছাকৃত व्यवतावहात । इंडियाम कम इत्र नि। निभावकाती পদাৰ্থ (Defoliant) ৰা আযুত্ৰসাড়ক গ্যাস (Nerve gas) as art Griege | win তাট কেবলমাত্র বিজ্ঞানের সাহায্যে স্কর সমাজ टेखित कथा **अमीक कन्नना हांड़ा आ**त किन्नु नहा সমাজকৈ সুস্থভাবে বাঁচতে হলে আৰু প্ৰয়োজন नकुन এक विकारनव, यांत्र मुननीकि हरव कीव-विकारनव मून छथा आंब छांब यर्था शंकरव याजिक विख्यात्वय वाहेत्वय अक्षेत्र मामाक्षिक मृत्रा-वाध. उथा पार्णिनक अध्यम् हि। अहे बहरनत्र विकानहे कृत्ना कीवनी जिन्विकान (Bio-ethics), वा विकान হয়েও যানবাত্মিক।

বিজ্ঞানের স্পনীতি বিশ্লেষণ, অংশের মাধ্যমে পূর্ণকে জানায় চেটা। জীব বিজ্ঞানী ডাই আগকে বিশ্লেষণ করে তার রহস্তকে জানজে চেরেছে।

[🛊] আণ্রসায়ন বিভাগ, ক্লিকাতা বিশ্ববিভালয়

थानीरक (कटक (म (भरबरक कांच, कांचरक विरम्भय करत (शरहर अपू-श्रमापू। किन्न इर्शर চোৰ খুলে দেবতে গিরে আবিদার করেছে-चप-नवमाप्त थान त्नके, विश्वतानव नाव थानम्खा शंतिष्त (गष्ट, कांथांत्र वा क्वन, छा छाना (नहें। कीव-विकारनत विश्ववर्ग छाई अनुत आहत्रानत व्यानक कथांके बन्ना शिराहरू, किन्न खारवन बदन (मर्ल नि। छोड़े चांक चरनक हिलांगीन विकासीत मर्न मान्सर (कार्गाक--विश्वादाव नाच सार्वत রহস্যের কোন কিনারা হবে কিনা, বলিও थांगी ও अन्दर अद्याद आनामा कदा দেখা বার না, তবুও কেবলমাত্র অণুর ধবরে প্রাণের স্ঠিক খবর পাওরা यां(व किना: व्यर्थार আন্তকের खीव-विख्यांनीत সাম্ব थन्छम थम-जीर-विज्ञातनत গ্**বেষণার বিষ**র कि इरव-चप् ना श्रापे, च'म ना शूर्, थए ना 440 ?

জীব-বিজ্ঞানে খণ্ডবাদ বনাৰ অখণ্ডবাদ (Reductionism versus holism)

আজকের জীব-বিজ্ঞানের বেটুকু প্রগতি—বদি
তাকে প্রগতি বলি—তা হলো আগবিক জ্ঞান
বা খণ্ডবাদের প্রগতি। বেহেছু প্রাণীর গঠনের
মূলে রয়েছে অণ্ সেহেছু অণ্কে জানলে প্রাণকে
জানা বাবে, এটাই খণ্ডবাদের মূলমন্ত্র। আজকের
খণ্ডবাদের অপ্রগতিতে অন্ন্রটকের মত কাজ
করেছে ওরাট্সন ও জিকের ভি. এন. এ-গঠনতত্ব। প্রাণীকে কোবে, কোবকে অণ্ডে বিশ্লেষণ
করবার পথে জীব-বিজ্ঞানী আবিকার করেছে ভি.
এন. এ, বা কোবের প্রান্ত নম্বান্তিত করে। ভি. এন,
এ. এমন এক অণ্, বাতে জড় অভিত্ব এবং প্রাণের
চেডনা—এই ছুটি ধর্ম মিণ্নীকৃত। তাই আগবিক
জীব-বিজ্ঞানীয়া সোৎসাছে খোবণা করনের, অনুর
বৈশিষ্টাই প্রাণের বৈশিষ্টোর গোডার করা, অর্থাৎ

चपुरक कांना (भरत श्रीरवह हरूछ चांभना (बरकरें यहां (परव।

क्षि चांक वर्षक छि. अम: अ-व नांबारवा মাহৰ তো দুৱের কথা, কোন প্রাণীরও বাছিক भारतन (भगन हरन, त्म मन्मार्क किंद्र हमक करत वना योद नि । क्षांणीत कक्षा (कांद्राक (कांद्र) थांगी नम्नार्क कांन वासर शहरा आयोगात मन चारम ना किश्व। मधारकत अव-अवि লোককে দেখে ভাষা একতিত অবস্থায় কেমৰ বাবহার করবে, তা বলা সম্ভব নয়; অর্থাৎ পণ্ডকে (मार्थ व्यवक मन्नार्क शांदर्गा कदवांद्र (कान नथ व्यामना कानि ना। व्यत्नदकत शातना, व्यामारमन कान नौमिक बानहे बीं। हामः। विश्व व्यानक জীব-বিজ্ঞানী আজু বলতে কুকু করেছেন-পূর্ণকে তার নিজের মত করে ভাবতে হবে, অংশের যাধ্যমে তার ঠিকানা কোন দিন মিলবে না। ভাই वत्न अथ्वतामी जीव-विकानीता आवतामी (Vitalist) Michael Polanji अनु देखन विष्यांनी एवं यक मत्न करवन ना, "Life is not explainable in terms of chemistry and physics alone, and the added ingredients transcend the realm knowledge that is available to the minds of men."

कीव-विकासित नी पिछ कास्तित छेनत निर्धत करत विकासित एकरत वह अन्यादान हरहरह, वा मानवनमारक स्वत्यनाती कितनावन करतह। छाडे अवस्थानी कीव-विकासीरमत वक्ता-धानी, छवा धानरक राजवात कारक रवगान धानी, छवा धानरक राजवात कारक रवगान धानीत कारक वावरात कर हरन। धक्रिक नाम धानीत कि नामक (अध्य नह), अहे निर्धा आत्रक हरन अस्यवानी कीव-विकासित अवर अहे विकासित नाहराय निर्धाल धानीत नातमारिक नामक, विकास निर्धाल धानीत वावरात है ज्यांनिस वावरात कारण हरन।

প্রাণ—পরিবেশের সজে মানিয়ে নেবার যন্তবিশেষ

- (1) প্রত্যেক জীবসতা অণুর এক বিশেষ
 সমন্বর, বা ক্রমাগত ধ্বংস ও স্টির ব্যাপকতার
 মধ্যে নিজের অন্তিছকে রক্ষা করে চলেছে। সমন্বর
 সাধনের প্রতি ভরেই শক্তির প্ররোজন হর বা
 শক্তির উত্তব হয়।
- (2) অন্থটন—জীবকোবের বেণীর ভাগ প্রক্রিরা এত সবগতিতে চলে বে, অস্থটক ছাড়া এই প্রক্রিরাণ্ডলি প্রার নিশ্চণ হরে পড়ে। কোব বে অস্থটক ব্যবহার করে, তা হলো এনজাইন। এক একটি এনজাইন এক এক রক্ষের রাসায়নিক ক্রিয়াকে স্বাহিত করবার কাজে লাগে।
- (3) শক্তির উৎস—জীবনের অভিছের বিজ্ঞান স্থানেই শক্তির প্রবাজন। এই শক্তি কোষের বিভিন্ন রক্ষের কাজে ব্যবহাত হয়। তাই কোষে বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোষের শক্তিগারক এবং শক্তিগ্রাহক বিক্রিয়ান তালিকে একসজে সংযুক্ত রাখে অন্তথার জীবনের অক্তিয় বিশ্বর হয়ে পড়ে।

- (4) কোৰে বিশেষ কোন অধু দক্তি উৎপা-দনের কাজে বা কোন গঠনের কাজে লাগতে পারে। তাই কোনে প্রায় দব প্রয়োজনীয় পদার্থই একাবিক প্রক্রিয়ার তৈরি হয় এবং বিভিন্নতাবে কাজে লাগে।
- (5) প্রতিটি কোবে, তথা কোর-সংগঠনের প্রতি ধাণে বোগিক পদার্থরণে কিছু পরিয়াণ শক্তি জমা থাকে। এই শক্তির উৎস ব্যায়থ অবস্থায় রাথবার প্রক্রিয়া কোবের মধ্যে থাকে।
- (6) প্রতিটি জীবকেই পরিবেশের স্কে মানিরে চলতে হর এবং মানিরে চলবার জয়ে প্রয়োজনীর সকেত কোষের ডি. এন.-এ-তে জ্যা থাকে। প্রকৃতির সজে মানিরে নেবার পথে উন্নতত্ত্ব প্রাণীর বেলার মন্তিছেরও একটা বিশেষ প্রয়োজনীরতা আছে। এই বাহিত সক্ষেত্তই বিশেষ এনজাইম, হর্মোন ইত্যাদি তৈরির মাধ্যমে প্রাণীকে পরিবেশের সজে বিরামহীন সংগ্রামে সাহাব্য করে।
- (7) কোষের বাহিত সংস্কৃত বংশাভুক্তমে বাহিত হওরা প্রয়োজন এবং ডি-এন-এ বিছ-করণের মাধ্যমে সংস্কৃত কোষ থেকে কোষান্তরে বাহিত হয়।
- (৪) সঙ্গেত বিষকরণে ভূলের এক বিশেষ
 সন্তাবনা থাকে। এই ভূলের কলেই বংশপরস্পার
 বাহিত সঙ্গেত, তথা জীবের ধর্মে পার্থক্য দেখা
 দেয়। এই ভূল পরে জীবের ঘারা বাহিত হয়
 এবং প্রকৃতির পরীক্ষার সন্মুখীন হয়। এটাই
 ডারউইনের তন্ত্রের মূল কথা এবং বিবর্তনের
 মূল ক্রা।
- (9) প্রত্যেক জীবের মধ্যে নিজের জিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণের জন্তে বিশেব প্রক্রিয়া আছে।
 এর সাহাব্যে জীব ভার শারীবিক ও মানসিক
 সংবেদনকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। অবস্ত জীলগত
 সঙ্গেতের উপর নির্ভ্রণের ক্ষমন্ত্রা
 ক্ষ-বেশী হতে পারে।

- (10) কোষের বিভিন্ন প্রক্রিয়া ভিন্ন ভিন্ন স্তরে নিরম্ভিত হয়। আবার শরীরের বিভিন্ন প্রক্রিয়া বিভিন্ন অন্ত-প্রভ্যানের সাহাব্যে নিম্নম্ভিত হয়। এটাই কোষ তথা জীবের বিশেষ ধরণের গঠনের মূল কথা।
- (11) প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম পরিবেশে এমন
 সব ছোটখাটো অণু থাকে, বা কোন অতি
 প্ররোজনীয় অণ্র সজে গঠনগত সাদৃশ্যের জল্পে
 বিশেষ কোন এনজাইমকে ক্ষতিগ্রস্থ করে।
 কলে জীবও স্বাভাবিকভাবেই এর দারা প্রভাবিত
 ছয়। এছাড়া জানা ও অজানা নানা ধরণের
 রশ্মি এবং রাসায়নিক পদার্থ প্রাকৃতিক পরিবেশে
 থাকে, বা আমাদের কোষের বিশেষ ক্ষতি করতে
 পারে।
- (12) প্রতিটি জীব জীনবাহিত সংক্ষতের উপর নির্ভর করে পরিবেশের সংক্র মানিরে নেবার তির ভিন্ন পরিমাণ ক্ষমতা পেরে থাকে, বার সাহাব্যে প্রাকৃতিক ত্রোগ থেকে সেনিক্রেকে বাচাতে সক্ষম হয়।

অন্তিত্বের তিন ধাপ—ব্যক্তিগত, সামাজিক ও রুষ্টিগত

প্রাণ পৃথিবীতে আবির্ভাবের পর বেকে অনেক
বন্ধুর পথ পেনিরে এসেছে, বাহ্নিক রপ ও অন্তঃপ্রকৃতি উভরেরই বিপুল পরিবর্তন ঘটেছে। এই
দীর্ঘ পথে অনেকেই এসেছে, অনেকে প্রকৃতির
সক্ষে ঘন্দে নিজেকে বাঁচিরে রাখতে পেরেছে আর
বারা তা পারে নি, তারা হানিরে গেছে। এই স্বের
মূলে ররেছে প্রাণীর পরিবেশের সক্ষে মানিরে
নেবার ক্ষমতার তারতম্য। মাহ্নবের ক্ষেত্রে পরিবেশের সক্ষে মানিরে নেবার তিন্টি ভিন্ন শুর্ম—
ব্যক্তিগত, সামাজিক এবং ক্লাইগত।

পরিবেশের সঙ্গে হোটবাটে। সমযোতা আমাদের সারাক্ষণই চলছে। একটু বেশী শীত বা গ্রম, কড়া আওয়াজ—এমন কি, অফিস হাবার বাসে বুলে বাওরা ইত্যাদি। এশব ঘটনার ফলে জীবের আশবিক গঠনে নিশ্চরই পরিবর্তন হচ্ছে, যা হয়তো চোথে—এমন কি, বয়ের কাঁটারও ধরা দিছে না। কিছু আশবিক গঠনের সামান্ত পরিবর্তনও জীবকে প্রভাবিত করে এবং বিবর্তনের ক্ষেত্রে এদের প্রভাবিত করে এবং বিবর্তনের ক্ষেত্রে এদের প্রভাব প্র ভূছে নয়। পরবর্তী ভরে মাহ্ম সমাজের সঙ্গে মানিরে নেবার চেটা করে। এখানে সামাজিক অভিছ বজার রাধবার তাগিলে মাহ্মর সহগামীদের সঙ্গে মানিরে নেবার চেটা করে। পরবর্তী বা শেব গুর হলো কৃষ্টিগত গুর।

মানিরে নেবার ক্ষমতা. বে ধরণেরই হোক না কেন, নির্ভির করে জীন এবং পরিবেশ ছটিবই উপর। প্রকৃতি শেষ পর্যন্ত বেছে নেবে—কে টিকে ধাকবে। তাই প্রকৃতি সম্পর্কে স্ঠিক জানই যথেষ্ঠ নর, আজকের দিনের বড় প্ররোজন প্রকৃতি এবং প্রাকৃতিক সম্পদের মানবাত্মিক ব্যবহার। এটা আজকের মাহ্র এবং ভার ভবিশ্বৎ বংশহর— উভরের ক্ষেত্রেই স্মানভাবে প্রবোজ্য।

জীবনীতি-বিজ্ঞান ও সমাজ

জীব-বিজ্ঞানের প্রগতি তর্কাধীন নয়। কিছ
শিল্প, সাহিত্য বা বিজ্ঞানের জ্ঞান্ত দিকের মত
জীব-বিজ্ঞান স্বলরেধায় চলে না। তাই জীববিজ্ঞানের বাঁকা পথে কিছ বিংশ শতকের শেষ
পাদে চিন্তাধারা এবং প্ররোগে জীব-বিজ্ঞানের
এমন মৌলিক পরিবর্তন হয়েছে, বাকে ব্যান্তর
বললেও অত্যাক্তি হয় না।

এক কালে বিজ্ঞান ও সমাজের চলাক্ষেরা খতর পথেই হজে, কিন্তু আজকের বিজ্ঞানের সকে সমাজকে পৃথক করে দেখবার কোন বৃক্তি নেই। বিজ্ঞানের অভিযাতে ব্যক্তিগড় ও সামাজিক জীবনে পরিবর্তন এসেছে, কিন্তু জীব-বিজ্ঞানের সংঘাতে আজ যে পরিবর্তন হতে চলেছে, তা জৌৱ-এর সঙ্গে প্রের-এর সংঘাত নর, প্রাচীন স্ক্রা- বোধের সঙ্গে নবীন মূল্যবোধের সংঘাত। এই সংঘাত প্রের এবং প্রের-এর সংঘাতের তুলনার দারুণতর। ভাই বিজ্ঞানের ব্যবহারে প্রের-ীতির প্রারোগে বারা সোচোর, তাদের মেজাজে ভাব-বাদের আমেজ কিঞ্চিৎ লেগেছে—এই অভিবোগ আংশিক সভ্য হলেও একথা অনস্বীকার্য বে, অতীতের অভিজ্ঞতা এবং মানবিক মূল্যবোধের উপন্ন নির্ভর করেই বহু দারিছজ্ঞানদম্পর বিজ্ঞানীই মনে করেন, জীব-বিজ্ঞানের বল্পাবিহীন অপপ্রয়োগ আর চলা উচিত নর। নীভিবিজ্ঞান আমাদের

জানিরে দের, ভাল বলতে কি বোঝার আর জীববিজ্ঞান স্পষ্ট ভাষার জানান নিরে দের. সীবিড
বিষে সদীম জীবসন্তার পকে কি পাওরা সন্তব।
এব কোন সর্বজনগ্রাহ্য স্থাধান একুণি পাওরা
বাবে, এমন সাহস করা ঠিক নর। ডবে এই
সমাধান পাবার পথ নিঃসন্দেহে জীবনীতি
বিজ্ঞান—বার কাজ হবে "To balance cultural
appetites against physiological needs in
terms of public policy."—বিজ্ঞানের হাত
থেকে মানবভাকে বাঁচাবার একমাত রক্ষাক্রচ।

গ্যাদের তরলীকরণ ও অতি নিয় উষ্ণতা

অরূপ রায়

গ্যাসের গতিপ্ত (Kinetic theory) অমুধাবন করলে সহজেই বোঝা বার যে, চাপ
বৃদ্ধির সলে সলে গ্যাসীর পদার্থের অণুগুলি
ধ্ব কাছাকাছি এসে পড়ে এবং সলে সলে যদি
অণুগুলির বেগও হ্রাস করানো বার, তবে গ্যাসটি
তরলে পরিণত হয়ে বেতে পারে।

উপরিউক্ত ধারণা থেকেই বৈজ্ঞানিকেরা গ্যাসকে ভরণ অবস্থার পরিণত করবার ভ্রমে পরীকা আহিত করেন। আসেল বক্ষণা আহিত করবার चार्रा चार्यारमय कानरक श्रव-गाम कि कि? এবং ভার স্কে বাংশ্বে ভঙ্গাৎ সূৰ্বপ্ৰথম J. B. Von Helmont (羽如 1644) বিজ্ঞানশালে গ্যাদ শ্বটিকে ব্যবহার करतन। अधन त्य मन बाहरीह नमार्थित छैका সৃষ্ট উষ্ণতার (Critical temperature) নীচে, ভান্তে ভেশার বা বালা এবং যে সমস্ত বার্বীর नमार्थित फेक्का नक्षे फेक्कात खेनरत, जारनत গ্যাস বলে। বাষ্প সহজেই চাপের প্রভাবে তরনিত

হর, কিন্তু গ্যাস ভরণ করতে উঞ্চা হ্রাস ও চাপ উভয়েরই প্রয়োজন।

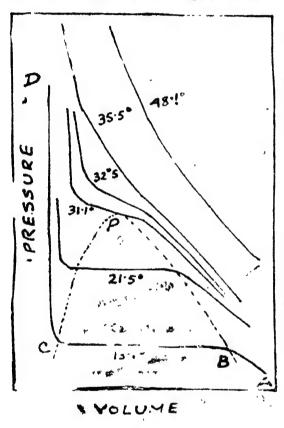
গ্যাসকে তরল করবার চেষ্টা এক দীর্ঘ ইতিহাস—একে ঘোটাম্ট তিনটি পর্বারে বিজ্ঞাকর। হয়। প্রথম পর্যায়ে সঙ্কট উফতার কোন ধারণা বৈজ্ঞানিকদের ছিল না। তবন গ্যাসকে ঘণাসত্তব শীতল করে চাপ প্রয়োগ করা হতো। ক্যারাডে ও তার পূর্বস্থীরা ছিলেন এই পর্যায়ের বৈজ্ঞানিক। দিতীর পর্বায়ে গ্যাসকে সঙ্কট উফতার নীচে নামিয়ে অভঃপর চাপ প্রয়োগের ঘারা তরণে পরিণত করা হতো। তৃতীয় পর্বায়ে ক্লান্টমসন প্রতিজ্ঞিয়ার (Joule-Thomson Effect) সাহাব্যে অতি নিম সঙ্কট উফতার গ্যাসকে তরলিত করা হয়। এখন সংক্রিভাবে গ্যাসকে তরলিত করা হয়। এখন সংক্রিভাবে গ্যাসকে তরল অবস্থায় পরিণত করবার ইতিহাস আলোচনা করা যাক।

সূৰ্বপ্ৰথম Boerhaave গ্যাদীয় পদাৰ্থকে তথ্য কৰবাৰ চেষ্টা কৰেন। 1732 সালে জিনি ৰাভাস নিয়ে প্ৰীকা চালান, কিছ বাৰ্ব হন। **এট সম্বের বচ বিজ্ঞান-সাধকই বাডাসকে ভরগ** করবার প্রহাস পান, কিছ কেবলমাত্র বাতাসের জ্লীর বাল্ড ছাড়া আর অস্ত কোন উপাদান ख्यून क्यूट खनमर्थ इन । Von Marum 1799 সালে ও বাহুমগুলীর চাপ প্ররোগ করে আামো-নিয়াকে ভরল অবস্থার পরিণত করেন। সেই বছরেই De Morveau, De Fourcroy, Vanquelin -40°C উक्कांत आर्थानिता अर्थान्त नी जन करत जत्रनिष्ठ करतन । धारे नमत Monge धार Clouet अवरम नीडन ७ शरब हान शरबांग করে ভরণ SO₂ পান। কিন্তু এই সকল देवकानिकरमञ्ज कार्यशानी वह क्रेडिशूर्व हिन সন্দেহ নেই। কাৰণ পরীকার ব্যবহৃত গ্যাস সম্পূৰ্ণ গুছ থাকতো না এবং জলীয় বান্স থেকে वाश ভत्रनरकहे (जन) भन्नोक्तमीत ग्रारमन जनन অবস্থা ৰলে জুল করা হতো। প্রাথমিক উত্তোক্তাদের भरशा वशावश ও निर्फूण हिनारव Northmore-এর নামই উল্লেখবোগ্য। তিনি 1805 সালে ক্লোরিন, হাইড্রোক্লোরিক আাদিড গ্যাদ এবং मानकात छाडे-अञ्चारेष गामित हांन वारांग कता जतन कत्त्रन, किन्न कार्यन जाई-व्यवाहिक ভরল করতে বার্থ হন।

প্রকৃতপকে স্থনিদিট পরে গ্যাসকে তরলে পরিণত করবার জান্তে পরীকাকার্য চালান ার্ফ প্র ভিনি V মাইকেল कार्राट्ड ! আকারের একটি টিউব নিয়ে তার প্রান্তে ক্লোরিন গ্যাস উৎপন্ন করবার বিকারক त्म । प्रशिष्ट गानित्र रह कत्त्र त्मन । जनत প্ৰান্তটি হিম্মিখাণের (নূন ও বরুষ্ণ) মধ্যে **फुविरब ब्रांस्थन। विकाबकशूर्य क्रिक छेख्छ क्रबल** ক্লোৱিৰ গ্যাস উৎপন্ন হতে থাকে ও সঙ্গে সঙ্গে bie बुद्धि शांत्र अवर श्वित्मत्य क्रांत्रिन नित्स्वत्रहे উৎপদ্ন চালে জন্তন হয়ে বার ও শীতল অংশে হয়। এতাবে তিনি ক্লোরিন ছাডাও शहिष्णाटकन जानकाहेछ, जाहाटनाटकन, कार्यन णाहे-चन्नारेण, नाहेद्रांत चन्नारेण, हाहेत्प्रांटचन खामारेफ, ज्यारमानिका अफुफि नाव्यक्तीक ग्यान ख्यम क्वरक मक्क्य हन। Colladon 400 वास्-मखनीय जान थ -30°C छक्क टारबान करतन বাভাসের অবস্থান্তর ঘটাতে বার্থ হন। ঢাকাই লোহার পাত অন্তত করে M. Thilorier কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসকে স্যারাডের পদ্ধতিতে তরণ অবস্থার পরিবর্তিত করেন এবং প্রাপ্ত ভরন পদাৰ্থটিকে আংশিক বাষ্ণীভূত করে কঠিন কার্বন ডাই-অক্সাইড পান। তিনি কঠিন CO, ও ইয়ারের সাহাব্যে এক প্ৰকাৰ হিম্মিশ্ৰণ প্ৰস্তুত করেন এবং —110°C উঞ্চা পেতে সক্ষ হন 1835 সালে। Thilorier-এর হিম্মিশ্রণের সাহাব্যে ক্যারাডে 1845 नात्न देविनिन, कन्किन हिद्दोक्र्वाहेख, व्यावन টেট্রাম্রবাইড গ্যাস তরল করেন ও কিছু তরলসাধ্য গাগদকে কঠিনেও পরিণত করেন।

নাগ°C উফভার অনেক গ্যাস প্রচণ্ড
চাপ প্ররোগ সভ্তেও অবিকৃত থেকে বার; বেষন—
হাইডোজেন, অক্সিজেন, নাইটোজেন, বাতাস,
কার্বন মনোক্রাইড ও মিথেন। J. O. Natterer
(1844-45) অতি উচ্চ চাপ প্রয়োগ করা সভ্তেও
তাদের তরণিত করতে সক্ষম হন নি। ডিনি
বিশেষভাবে নির্মিত পাম্পের ছারা 3000 বাযুমগুলীর
চাপ স্টি করেছিলেন। শেবে উনবিংশ শতাকীর
মধ্যভাগে বৈজ্ঞানিকদের মধ্যে এই বারণাই বন্ধুন
হর বে, এই সব গ্যাসকে কথনই তরণ
করা বাবে না। তারা এই গ্যাসগুলিকে ছারী
গ্যাস (Permanent gas) নামে অতিবহিত করেন।
কিন্তু কিছুদিনের মধ্যেই তাঁদের এই হারণা ভূপ
প্রমাণিত হয়।

গ্যাস ভরনীকরণের কেতে সবচেরে শুরুত্বপূর্ণ ভণ্যাদি দেন T, Andrews 1869 সালে। প্রকৃতপক্ষে তিনিই দিতীয় পর্বায়ের শুত্রপাত করেন। গ্যাসের আয়তন, উক্ষতা ও চাপ বিভিন্নভাবে পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ করে ভিনি গ্যাস ভরসীকরণের পছভিকে আরও এক ধাপ এগিয়ে নিরে বান। তিনি বিভিন্ন নির্দিষ্ট উফভার CO2-এর বিভিন্ন চাপে প্রাপ্ত আরতনের সাহাব্যে একটি লেখচিত্র অঙ্কন করেন। এটি Andrews Isothermal বা আয়াগুজের সমউফভা লেখ নামে পরিচিত (নিংচিত্র)। আয়াগুজের সমউফভা



1मः 6िज

লেখ পর্বালোচনা করলে দেখা বার, 13'1°C-এ
নিম চাপ A-বিন্তুতে CO2 পুরাপুরি গ্যানীর।
ভারপর চাপ বুদ্ধির সলে সকে আর্থনের হাস
ঘটে বরেলের হুত্ত অহবারী (চিত্তে AB অংশ)।
B বিন্দুর চাপে CO2 ভরল হুতে থাকে এবং
আন্তর্গুত্ত করে আরে এবং C বিন্দুতে CO2
পুরাপুরি ভরল হুরে বার। লেখর CD অংশ
নির্দেশ করে—চাপ বুদ্ধি ঘটলেও তরল CO3-এর

আরতনের বিশেষ সংহাচন হয় না. অভএব लबब AB चारान CO: मन्जूर्व गामि, CD व्यराम मण्जूर्व उद्यम अवर BC व्यराम शाम ७ ख्तन **এই कृष्टि व्यवस्थात है शिक्षन।** व्यावाद त्वरहरू BC অক আয়তন অকের স্মান্তরাল. বলা বেতে পারে যে, চাপ এবক বর্থন ভরল ও গাদীর অবস্থা একট সলে অবস্থান 21.5°C छक्कांत्र आंत्रजन-हांश (लबत वर्ग अक्टे बोटक. (करम मधाखोरशंत ममास्रतीम बार्टमंत रेमर्पा क्टिंग (छाँठ इत्र। 31'1°C छक्कांत अहे মধ্যভাগের বিস্তার বলতে গেলে বিন্দুতে পরি**পড** रव चात 31'1°C-এव উপর প্রকল্পাবে লেখর মধ্য অংশ বৰতে কিছু থাকে না। আগও জ দেখেছিলেন 31'1°C উফডার উপর CO4 গ্যাসকে 400 বাযুমগুলীর চাপ প্রয়োগ করলেও তরল क्त्रा यात्र ना व्यक्त 31:1°C छन्। कात्र मात्र 75 वायुम् अनीत हार नहें CO, जन हरत यात्र। স্থতরাং বলা যেতে পারে উঞ্ভার এমন একটা শীমা আছে, যার উপরে উঞ্ভা থাকলে বত চাপই প্রয়োগ করা হোক না কেন CO3-কে তরল করা বাবে না। পরে তিনি দেখান যে, প্রত্যেক গ্যালেরই এরকম একটি উফতাদীমা আছে। সর্বোচ্চ বে উফতার এবং ঠিক যে উফতার উপরে ৰত চাণ্ট প্ৰয়োগ করা হোক না কেন. গ্যাদকে ভরলে পরিণত করা বার না-লেই উফতাকেই সেই গ্যানের সম্বট উফতা বলে।

সঙ্কট উফতা আবিছারের ফলে বোঝা গেল, স্থারী গ্যাসগুলিকে এতদিন কেন তরল অবস্থার পরিণত করা সম্ভব হচ্ছিল না। কারণটি আর কিছুই নর—চাপ প্রয়োগের আগে তাদের বর্পেষ্ট পরিমাণে শীতল করা হয় নি অর্থাৎ সঙ্কট উফতার নীচে নামানো হয় নি।

আগতুকের আবিধারের ফলে বৈজ্ঞানিকদের সামনে নতুন একটা সমজা দেখা দিল—কেমন করে নিয় উফ্ডার স্টে করা সম্ভব। কারণ অভিজ্ঞান, নাইটোজেন, হাইডোজেন, হিলিয়ামের স্কট উষ্ণতা ব্যক্তিন – 118°C, – 146°C, – 241°C ৩ – 268°C.

1877 সালে R. P. Pictet তরল অক্সিজেন প্রস্তুত করতে সক্ষম হন। তিনি কাসকেড প্রতির (Cascade process) সাহায্যে অক্সিজেনকে শঙ্কট উঞ্চতার নিয়ে আসেন। কাসকেড প্রতিতে একটি শীতকের মধ্য দিরে CO₂ গ্যাস পার্ঠানো হয় ও শীতক নল ঘিরে নিয় চাপে তরল SO₂ ক্রাত বাশ্লীভূত করা হয়। ফলে CO₂ গ্যাস সহজেই তরল হয়ে যায়। এবার উৎপন্ন তরল CO₂-কে অপর একটি শীতক নলের মধ্য দিরে প্রবাহিত অক্সিজেন ঘিরে নিয় চাপে বাম্লীভূত করা হয়। কলে উঞ্চা নেমে — 120°C-এ পৌছার। এই সমন্ন 500 বার্মগুলীর চাপ প্ররোগের হারা অক্সিজেন তরল করা হয়। বিশুদ্ধ তরল অক্সিজেনের একটা সুন্দর নীল রং আছে।

L. Cailletet (1877) অন্ত একট পদ্ধতিতে অক্সিজেন নাইটোজেন, বাতাস, কাৰ্বন মনোক্সাইজ প্ৰভৃতি গ্যাসকে তরল করেন। এটির
নাম অ্যাভিয়াবেটক প্রসারণ (Adiabatic expansion) পদ্ধতি। 1884 সালে পোলিশ
বিজ্ঞানী S. von Wroblewske এবং Olschewski কাসকেত পদ্ধতিতে তরল অক্সিজেন
ব্যবহার করে হাইড্রোজেন গ্যাসকে তরল করবার চেষ্টা চালান, কিন্তু তাঁদের চেষ্টা বিদ্যুতার পর্ববিসত হয়।

Kamerlingh Onnes 1894 সালে কাসকেড
পদ্ধতিতে ইথিনিন ও মিধাইল ক্লোৱাইড ব্যবহার
করে অক্লিজেনকে তরল করেন। কাসকেড
পদ্ধতিতে প্রাপ্ত সর্বনিম তাপমাত্রা —218°C তরল
অক্লিজেন ব্যবহার করে। কিন্ত হাইড্রোজেন ও
হিলিয়ামের সৃষ্ঠ উক্ষতা বধাক্রমে —241°C ও
—268°C; স্তরাং কাসকেড পদ্ধতিতে এই ঘুট
য়য়াসকে তরল কয়া গ্লেম না।

কাসকেড পদ্ধতি বৰণ হাইড্ৰোজেন ও

হিলিয়ামকে ভরল করতে বার্থ হলো, ভবন ক্লটমসন প্রতিজিয়ার প্রতি অনেকের লৃষ্টি আরুষ্ট
হয়। J. P. Joule ও W. Thomson (Lord
Kelvin) বিভিন্ন গ্যাস নিয়ে এক বরণের বিশেষ
পরীকা চালান (1852-1862)। 1807 সালে
সর্বপ্রথম গো-লুসাক এই বরণের পরীকা করেন।
তারা দেখেন, উচ্চ চাপে রক্ষিত গ্যাসকে যদি হঠাৎ
নিম চাপে প্রসারিত হতে দেওয়া হয়, তবে উষ্ণতার
পরিবর্তন ঘটে। এই প্রতিক্রিয়াকেই জুল-টমসন
প্রতিক্রিয়া বলে। বিভিন্ন গ্যাস নিয়ে তাঁয়া এই
পরীকাটি কয়েন এবং নিয়োক্ত সিজাতে
উপনীত হন।

- জুল-টমসন প্রতিক্রিরার ফলে গ্যাসের উফ্তার যে পরিবর্তন হর, তা উচ্চ চাপ ও নিয় চাপের অন্তর্মলের স্মান্ত্রপাতিক।
- (2) সাধারণ উষ্ণভার সকল গ্যাসই, কেবল হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম ছাড়া, জুল-টমশন প্রতিক্রিয়ার ফলে ঠাণ্ডা হয়ে যায়। হাইড্রো-জেন ও হিলিয়াম গ্যাসের উষ্ণভা বৃদ্ধি পায়।
- (3) প্রত্যেক গ্যাসেরই একটি নির্দিষ্ট ব্যক্ত-উষ্ণতা (Inversion temperature) আছে। গ্যাস প্রাথমিক অবছার এই উষ্ণতার উপরে থাকলে উষ্ণতা জুল-টম্সন প্রতিক্রিয়ার বৃদ্ধি পার এবং এর নীচে থাকলে উষ্ণতা দ্রাস পার; অর্থাৎ বে উষ্ণতার জুল-টম্সন প্রতিক্রিয়ার উষ্ণতা চিন্দু পরিবর্তন করে, তাকেই বাস্ত উষ্ণতা বলে।

সর্বপ্রথম Cailletet এই জুল-টমসন প্রতিক্রিয়াকে কাজে লাগিরে 1877 সালে গ্যাসকে
(তরল করবার জন্তে) শীতল করবার চেটা করেন।
অক্সিজেন, নাইটোজেন প্রভৃতি গ্যাসের বাস্ত উক্ষতা সাধারণ তাপনাজার উপরে, কিন্তু ছাইড্রোক্রেন ও হিলিয়ামের রাস্ত উক্ষতা বথাজমে —80°C
এবং —240°C। J. Dewer (1900) জুল-টমসন
প্রতিক্রিয়াকে গ্যাসের উক্ষতা ক্লাসের হাজিয়ার
হিসাবে ব্যবহার করে হাইজ্রোজেন গ্যাস ভন্ননিত করেন। তিনি তরল নাইটোজেনকে নিয়
চাপে বাশীভূত করে কাসকেত প্রণানীতে হাইভৌজেন গ্যাসকে প্রথমে —200°C উষ্ণতার
নামিরে আনেন। তারপর শীতল গ্যাসকে জুলটমসন প্রতিজ্ঞির সাহায্যে তার সন্ধট উষ্ণতার
নীচে (প্রায় —250°C) নামিরে আনেন এবং
150 বাযুমগুলীয় চাণ প্ররোগ করে তাকে তরলে
পরিণত করতে সক্ষম হন। Dewer হাইড্রোজেন গ্যাসকে কঠিনে পরিণত করবার সাফল্যও
আর্জন করেন। প্রাপ্ত করতে থাকলে তার
উষ্ণতা আরও হ্রাস পার ও —259°C-এ উপনীত
হলে তা কঠিনে পরিণত হর। তরল ও কঠিন উত্তর
হাইড্রোজেনই স্বন্ধ ও বর্ণহীন।

হিলিয়াম গ্যাস তরল করবার কৃতিত অর্জন करबन देवज्ञानिक H. Kamerlingh Onnes 1908 সালে। তিনি নিম চাপে তরল হাইড্রোজেন ৰাষ্ণীভুত করে কাপকেড পদ্ধতির সাহায্যে हिलिबाम ग्राट्मत উक्षडा --255°C-ज निरव আসেন। অতঃপর জুল-ট্মদন প্রতিক্রিরার সাহাব্যে সকট উঞ্ভার নীচে উঞ্ভা নামাতে সক্ষ হন। সঙ্কট উষ্ণতার নীচে উষ্ণতা নাথিছে তিনি হিলিয়াম গ্যাপকে 150 বায়মগুলীর চাপের मोहारिया खब्राम भविषक करबन। होन श्रातांग করে তিনি তরল চিলিয়ামকে কঠিনে পরিণত कबरांत्र (इंटी कर्दा रार्थ इन. जर्दा हिनितारमञ উঞ্চা তিনি 0:82°k-তে নামাতে সক্ষ হন। Onnes-us मुष्ठात श्रद Keesam 130 बायुमधनीत চাপ প্রয়োগ করে হিলিয়ামকে কঠিনে পরিণত करवन:। भरत व्यवका 4'2° k छेक्क जात 140 वायूम धनीत होश खेरहारश ७ 1'1°k डिकडांत्र 23 वागूमखेनीत bir ettaten ভাকে कठिन कवा मुख्य स्टब्स्ट ! Keesam e Clausius তत्रन रिनित्रीय निद्य वरु পরীকাকার চালান। তাদের মতে, তরল हिनिश्राम गृष्टि व्यवस्थात्र शांदक—He I & He II!

এই ঘূটি অবস্থা কঠিন হিলিয়ামের সঙ্গে 2% উফ্ডভার ত্রি-বিন্দুতে (Triple point) সামাবস্থার (Equillibrium) থাকে। তরল হিলিয়াল নিয়ে স্বচেরে বেশী পরীকাকার্ব চালান Guiaque। তিনি তাঁর ফলাফল একটি মনোগ্রাক্ষের (Monograph) মাধ্যমে প্রকাশ করেন। Kamerlingh Onnes ভারতবর্ধের ত্রিবাদ্ধর অঞ্চলের মোনাআইট বালুকা (Monazite Sand) থেকে হিলিয়াম সংগ্রহ করেন। হিলিয়াম তরলীকরণ থুব ব্যৱসাধ্য এবং পৃথিবীতে খুব কমট হিলিয়াম তরল করবার প্লাণ্ট আছে।

डेरनारिश्व देवछानिक W. Hampson (1895) e कार्यान देवछानिक C. von Linde (1895) পুধকভাবে শিল্পছভিতে বাভাস ভল্ল করতে খত:শীতলীভবন ও জুল-টম্সন প্রতিক্রিয়া কাজে লাগান। Linde বাতাদকে 200 বায়ুমগুলীর চাপ থেকে 40 बायमधनीय हारण e Hampson 200 বায়ুমগুলীর চাপ থেকে 1 বায়ুমলীর চাপে প্রসারিত হতে বেন। বিজ্ঞানী Claude-ও (1900-05) বায়ু তরল করতে জুল-টম্সন প্রতিক্রিগা ব্যবহার করেন। গ্যাপ্দমূহকে তর্ণিত করতে Claude করেকটি সমস্তার সম্মুখীন হন। অ্যাভিরাবেটিক প্রদারণের সমন্ন গ্যাসের উষ্ণভা বর্বন হাস পার, তথন পিশ্টন ও যেসিনের পিচ্ছিল তেল জ্বয়ে গিছে যন্ত্র অকেজো করে দের। তাই তিনি শিক্ষিল **ट्या हिमारि (भाष्ट्री निवास है बाव वावहां करतन।** लिएं। निवाय देशांत -160°C भर्यक भिष्टिन পেটোলিয়াম ইখার ও তেনেলীবের মিশ্রণ ব্যবহার করেও যথেষ্ট স্থকল পান। 1934 সালে P, Kapitza Claude-এর মেণিনে পিছিল পদার্থ ব্যবহারের সম্ভার নতুনভাবে সমাধান করেন। তিনি মেসিনে সিলিগুর ও পিষ্টানের श्राबह्र श्र नामान कांक बार्यन, करन श्राहरू जारमव कान मरदर्शन घटना। जाहे निक्किन-कहालब (कान आक्षांकन इह ना। निर्णन क নিলিণ্ডারের মাঝখান দিরে উচ্চ চাপের গ্যাস সহজেই বেরিরে বার, কিন্তু পিন্টন এক ডাড়াডাড়ি বাওয়া-আসা করে বে, খ্ব সামার পরিমাণ গ্যাসই বের হয়।

F. Simon (1926) এক বিশেষ পদ্ধতিতে হিলিয়াম গ্যালের উফ্যতা সৃষ্ট উফ্যতার নীচে নামিরে তরল করেন। বখন কোন গ্যাল অলার কত্কি শোবিত হয়, তখন তাপের উত্তব ও শোবিত গ্যাল বের করে নিলে তাপের শোবণ হয়। এই তত্ত্বকে তিনি কাজে লাগান। লক্ষির অলারকে (Active charcoal) তরল হাইড্রোজেনের সাহায্যে ঠাণ্ডা করলে তা প্রচুর পরিমাণে হিলিয়াম গ্যাল শোবণ করে। এখন পাম্পের সাহায্যে এই শোবিত গ্যালটেনে নিলে অলারের উফ্যতা সৃষ্টে উফ্যতার নীচে নেমে আলে। এই সমন্ন চাপ প্রয়োগ করে হিলিয়ামকে তরল করা হয়।

গ্যাসকে তরলে পরিণত করতে, বিশেষ করে হাইডোজেন ও হিলিয়াম গ্যাসকে তরল করতে ষ্থ্য অতাধিক নিয় তাপ্যাতার প্রয়োজন দেখা क्रिन जर्मन देवछानिकामन (एहे। हन एक नांगाना-ৰি করে −273°C বা 0°K উফতা পাওৱা Kemerlingh Onnes 0'82°K ve বাৰ ৷ Keesom 0.71°K खेळाडा शृष्टि करवन खबन हिनिश्चारमञ्ज नांकारमा। 1926 नांत्न P. Debye ७ W. F. Guiaque निम्न जानमांका शक्षित करन आ) जिश्रादिष्टिक विष्टृषकरनव (Adiabatic demagnetization) প্ৰস্তাৰ কৰেন। আছিবাৰেটক বিচ্ছক্ৰের ভিতি बहुना करबन P. Curie राजन, छाडाबााग निविक (1895) +তিনি (Diamagnetic) शमार्थकलिक धर्म माधादनकः ক্ষেত্ৰ প্ৰাৰম্য (Field strength) এবং উক্তা नित्र एक कि प्रांतामांग् त्मिक (Paramagnetic) नवार्षित प्रकटानगण। (Susceptibility) नवम

উষ্ণতার সভে ব্যস্তাছণাতে পরিবর্তিত হয়। আবার চ্ছকপ্রবৃতা কেত্র-প্রাবন্যের স্মান্ত্রণাতিক। এই মতবাদকে Curie-Langevin তত্ত বলা इत। এই मजरामरक कांट्य मागिता Debye-এর প্রদর্শিত পথে উফ্চাকে পর্য পুরের পুর कांकांकांकि निरंत बांखता मञ्जय क्रतहरू। अहे **१६७७७ थर्वा नात्रामान् त्रिक ननार्वाक** अकृष्ठि चांधाद्य त्वरथ छत्रन हिनिवारमञ्ज, नाहारमा 1°K-তে নিরে আসা হর! व्यक्षित्वय यत्था हिनियांम गान निम्हारण बांचा हव। अधन 30,000 গদ কেত-শক্তি প্ররোগ করা হয়। এই সময় তাপমাতা বুদ্ধি পেতে থাকে, কিছ উৎপর তাপ আধারের ভিতর নিয়চাপে রক্ষিত হিলিয়াম কর্তৃক বিকিরিত হরে বার ও উত্তপ্ত প্যারাম্যাগ্-নেটিক পদার্থটি আবার তরল হিলিয়াম কর্তৃক र्राणा हात 1°K-एक त्नास चारत । अहे त्रमञ् আধারের ভিলিয়াম পাম্প করে বের নেওয়া হয় ও চৌঘক কেত্ৰ অপ্ৰায়িত হয়। প্যাথাম্যাপ্নেটক পদাৰ্থটির উফ্ডা ক্রন্ত हाम পেতে शारक। Guiaque 1933 मारन গ্যাডোলিনিয়াম সালফেট ব্যবহার করে 0'16°K উষ্ণভা পৃষ্টি করেন। De Hess निविधांय क्रोबोरेख ७ फिन्ट्योनियां (Dysprosium) **डेवांडेन** जानक्षे वावहाब करत यथीकरम 0.15°K 's 0.09°K डिक्टा भान। F. Simon 's N. Kürti 1935 नारन (क्त्रिक कार्राया-निश्चाम क्षेत्रिकि वावहांत्र करत चात्र छान कन পান। 1935 नाति W. J. de Hess & E. C. Wiersma नहीतिश्राम (कांच कहेकितिश সাহাব্যে 0.003°K উফতার স্টাতে সাম্প্য পাত करदन । आक्रमान पूर नर्टक्ट क्रिक नम्रिक्ट 0'01°K (बाक 0'02°K खेकडा स्ट्रीड कहा मध्य करमा किन्द्र और बाहुत निम्न कानमाता मानरक कानमान बर्धात वर्षाहे अकानरवाद करवन विकामीया ।

সঞ্চয়ন

ক্যত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে প্রাকৃতিক সম্পদ সন্ধানের উত্তোগ

ক্তিম উপগ্রহের সাহাব্যে পৃথিবীর প্রাকৃতিক সম্পদ সংগ্রহের বে পরিকল্পনাটি গ্রহণ করা হরেছে, তা সমগ্র মানবজাতির সন্মুধে এক বিপুল সমৃদ্ধির ইঞ্চিত বরে নিরে এসেছে। ভারত-সহ পৃথিবীর 22টি রাষ্ট্র এই পরিকল্পনা রূপারণে উভোগী হরেছে। 70টি রাষ্ট্র প্রত্যক্ষভাবে এর ম্বোগ-স্থিধা পাবেন। এজক্তে আমেরিকা ও ব্রেজিলে বে কৃত্তিম উপগ্রহের মাধ্যমে তথ্যসন্ধানী কেম্ম ররেছে, তাতে ঐ সকল রাষ্ট্রের কর্মাদের ভালিম দেওবা হরেছে।

এই পরিকল্পনা অস্থারী কৃষি, বনবিজ্ঞান, জল ও ভূমি সম্পদের ব্যবস্থাপনা এবং থাতব সম্পদ সম্পর্কে তথ্যসংগ্রহ করা হবে। তাছাড়া সর্ক্ত-বিজ্ঞান, আকাশ ও জলপথে পরিবহন, জলবায় দ্বিতকল্প এবং প্রাকৃতিক ছর্বোগ সম্পর্কে সঙ্কেত দেবার বিষয়েও উপগ্রহের মাধ্যমে তথ্যসংগ্রহ ও সমীকা গ্রহণ করা হবে।

সমবেত প্রচেটার এই প্রথম তারত উপমহা-দেশের প্রাকৃতিক সম্পদের সমীকা, সন্ধান ও হিসাব নেবার ব্যবহা হচ্ছে। সোদী আরব প্রভৃতি রাষ্ট্রে পঞ্চণাদের জন্মদ্বান সম্পর্কে এই প্রথম তথ্য সংগ্রহের ব্যবহা হচ্ছে।

পুথিবীর সম্পদ-সন্ধানী এই সকল মার্কিন
উপঞ্জের নামকরণ করা হবেছে—আর্থ বিসোর্বেস
টেকনোলজী ভাটেলাইট। এই রকম ছটি পরীক্ষামূলক ক্রিম উপগ্রহ 1972 ও 1973 লালে
মহাকাশে উৎক্ষেপণের পরিক্ষানা করা হরেছে।
ঐ স্কুল উপঞ্জে থাকবে বছ বর্ণালীর বা মাণ্টি
স্পেক্ট্রাল অপ্টিক্যাল ক্যামেরা ও অবলোহিত
রিষ্কির সাহায্যে বছরুর থেকে তথা সংগ্রহের নালা

প্রকার যন্ত্রণাতি। এই প্রথম সমগ্র বিশেব প্রাকৃতিক সম্পাদের একটা মোট হিশাব নেবার জন্তে চেটা করা হচ্চে।

এর আগে নিয়াস নামে আবহাওয়া সম্পর্কে তথ্যসন্থানী মার্কিন উপগ্রহ মহাকালে উৎক্রিপ্ত হয়েছে এবং পরিকর্মনা সম্পূর্ণ সাম্প্রমানিত ও হয়েছে। এক টন ওজনের প্রাকৃতিক সম্পূদ্দদানী এই উপগ্রহের আত্যস্থানী গঠন এবং এর পাথার হুর্বালোক থেকে শক্তি সংগ্রহেশ ব্যবহা ঠিক নিয়াসেরই অহরণ হবে। আর জেমিনি ও অ্যাপোলো পরিকর্মনা রূপায়ণে এবং 1968 সাল থেকে মেন্সিকো, বেজিল ও মার্কিন মুক্তরাট্রে বিমানের সাহাব্যে প্রাকৃতিক সম্পূদ্দের সমীক্ষা প্রহণকালে বে ধরণের ক্যামেরা ও অব-লোহিত রশ্মি বা ইনজারেড লেন্স ব্যবহৃত্ত হয়েছিল, সেই ধরণের ক্যামেরা ও অবলোহিত রশ্মির সাহায্যে বছ দূর থেকে তথ্য সংগ্রহের সাজসরঞ্কাম ও বহুপাতি এতে থাকবে।

যুক্তরাষ্ট্রের প্রেসিডেন্টের বিজ্ঞান দপ্তরের উপদেষ্টা ভক্টর এডওয়ার্ড ই.ডেভিড (জুনিয়ার) করিম উপগ্রহের সাহাব্যে প্রাকৃতিক সম্পদ্দ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহের ব্যাপক কার্যফরী প্রশারনের কারণ বিশ্লেমণ প্রসাদ বলেছেন বে, এর কলে পৃথিবীর প্রাকৃতিক সম্পদ্দ সম্পর্কে কোন্ প্রকার তথ্য কার কাছে মূল্যবান ও ক্লপ্রস্থ বলে পরিগণিত হতে পারে, সে বিষয়ে আগামী করেক বছরের মধ্যে আরও ভালভাবে ওয়াকিবছাল হওয়া বাবে। তারপরে প্রকৃত প্রয়োজনাম্লবারী সম্পদ্ধে কাজে কাগাবার ব্যবহা কয়া

বিভিন্ন দেশের সদক্ষণের নিরে গঠিত একটি
কমিটি সম্প্রতি এই পরিকলনার বিভিন্ন দিক
পর্বালোচনা করেছেন। এই কার্যস্থানী ক্রমান্তের
উদ্দেশ্তে প্রথম ক্রন্তিম উপগ্রহটি আগামী মে
মাসে মহাকাশে উৎক্রিপ্ত হবে।

ঐ উপগ্রহ প্রচ্ব পরিমাণ তথা পৃথিবীর বিভিন্ন কেন্দ্রে পাঠাবে। এই সক্ল তথোর স্থাবহারের উপরেই বে এই পরিকল্পনার সাক্ষ্যা নির্ভর করছে, সে বিষয়ে ক্ষিটির সক্ল সদস্যই এক্ষত। তাঁলের অভিমত, বে সকল অঞ্চল এই সকল তথাকে ক্ষিক্তিরে রূপ দিবে, তা তালের কাছে যাতে বোধগ্যা হল, তার ব্যবস্থা করতে হবে।

অক্টেনিয়ার বারো অব মিনারেল রিসোর্নেশএর পৃথিবীর সম্পান-সৃদ্ধানী কমিটির চেয়ারম্যান
ভক্তর মরম্যান ফিশার ক্রন্তিম উপপ্রহের সাহার্ব্যে
এই তথ্য সংগ্রহের পরিকল্পনা সম্পর্কে বলেছেন
বে, এই পরিকল্পনা রূপায়ণের ব্যাপারে ভেমন
কোন সমস্যা না পাকলেও আজ বা কাল, মহাকালের সীমানা এবং ক্রন্তিম উপগ্রহ প্রেরণের
সর্ত নিয়ে আন্তর্জাতিক চুক্তি সম্পাদনের প্রয়োজন
হতে পারে।

স্তাশস্তাল অয়াকাডেমী অব সায়েলেস-এর

करवन मारकोरी धरा कालिकारिया हैनलिएके चर दिकामालाकीय मध्य छहेर छारियन धरा. बाउन छांद कहे क्यांत छेखाद बानन (व. कहे नन्नदर्क ब्राह्मनश्चात्र एकावशासके निवयमार्किक वावशामि अञ्चल कता व्यक्त शाहा। ভবে ভিনি এই প্ৰশ্নত করেন – কুত্তিম উপঞ্জেৰ সাহায্যে পৃথিবীর প্রাকৃতিক সম্পদ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহের ব্যাপারে কোন আন্তর্জাতিক সংখ্যা বা আন্তর্জাতিক আইনের প্রকৃতকোন প্রয়োজনীয়তা আছে কি? তিনি বলেন বে, আমেরিকা এবং সোভিয়েট ইউনিয়ন উভয় দেশেরই মহাকাশে সামরিক লকাবল সম্পর্কে তথ্যসন্থানী কৃত্রিম উপত্রহ त्रात्र । किन्न कान प्रभट्टे चारस्त्र छेन्द्राहरिक গুলিবিদ্ধ করে পুৰিবীতে নামিরে আনছেন না। তৰাৰ্থিত স্পাই স্থাটেলাইট বা গোৰেন্দা উপতাতে এই সকল সম্পদ-সন্থানী উপতাতের ত্ৰনাৰ অনেক বেশী শক্তিশালী ক্যামেরা ও রিমোট সেন্ধার বস্ত্রপাতি থাকে।

এই পরিকল্পনা সাক্ষ্যমন্তিত হলে সমগ্র পৃথিবীতে প্রায় ডজনখানেক পৃথিবীর সম্পদ সম্পর্কে তথ্যকেন্দ্র গড়ে উঠবে এবং এক-একট কেন্দ্র ঐ বিশেষ এলাকার, বিশেষ দেশের কাকে লাগবে।

বৈচ্যুতিক গোলক

সোভিয়েট বিজ্ঞান দেশক বি. উমারোভ একটি
নিবছে নিবেছেন—বৈত্যভিক গোলক প্রকৃতির
এমন একটা অভ্ত ব্যাপার, বা শত শত বছর
ধরে বিজ্ঞানীদের বিভাস্ত করেছে। তাঁদের
পরিশ্রম ও উল্ফোগ সভ্তেও এই গোলকের রহ্ম
উদ্ঘটন করা আজ্ও সম্ভব হর নি।

বৈছাতিক গোলকের বৈশিষ্টা এই বে, ডা অপ্রজ্যাশিতভাবে দেবা দের এবং ধুব ভাড়াভাড়ি অপসত হয়। গবেষণাগারে এই বৈছাতিক গোলক প্রতির প্রচেষ্টা আবো সকল হয় নি। এই কথা সভ্য বে, একবার সোভিষেট বিজ্ঞানী জি-বাবোডের প্রচেষ্টায় আক্ষিকভাবে বৈছাতিক গোলকের অন্তর্ম একটা কিছুর প্রতি হবেছিল। গ্রেরণার সময় ইলেকটোডের মধ্যে যথন তীব্র টান বৃদ্ধি পেল, তথন প্রকাশ্ত একটা উজ্জ্ঞদ আলোর পোলক সলকে অলে উঠলো।

শতীতে এবং বর্তমানে আমাদের দেশের শত শত বিজ্ঞানী এই বিছাতের গবেষণার ব্যাপুত ছিলেন এবং এখনো আছেন। তাঁদের মধ্যে এম. এ. লেভেছিরেভ এবং পি. এল. কাপিৎসার মত বিশ্ববিধ্যাত বিজ্ঞানীরাও আছেন।

বিজ্ঞানীরা অনেক তত্ত্ব উপস্থাপিত করেছেন।
সব ভল্টেরই বৃক্তি আছে, কিন্তু কোন অন্তথানই
ভান্তির অভীত নয়। কারো কারো মতে, এটা
হলো একটা ঘনীভূত প্লাজ্মা, বহুদিন ধরে বা
সাধারণ বিহাৎ কুরণের হারা পৃষ্ট।

धारे मजनारमत निर्दाधीता नरणन रव, नाशातन निर्दार प्रवासत करण धारे निशा खरन छर्ठ तामात्रनिक छेनामानस्थान मध्य हत। ब्यारतकणा ब्यामानस्थ ब्यास—नाशात्रन निष्ठार प्रवास करनर रामानस्य निष्ठार प्रवास करनर रामानस्य निष्ठार प्रवास हता कराना खरमान ब्यामानस्य ब्यामानस्य व्याप्त नामानस्य व्याप्त विद्यास व्याप्त विद्यास व

একটা বিদ্যাতের গোলক টেলিভিদন এবং দ্বেডিও বন্ধ করে দেয়। টেলিকোন অকেজো করে দেয়। বাড়ীর দরজার বিদ্যাৎ-বোডাম টেপে দেয়। ভারা বাগদাদের চোরের মত নিপুণভাবে আংটি এবং চুড়ি খুলে নের। আসলে ভার ছুলে নের না, বরং এক পদকে সেই ধাডুকে

উবিয়ে দেয়—হাতে ভার এভটুকু চিচ্চঙ

কি করে এগবের ব্যাখ্যা করা বার? এই
রক্ম একটা মত আছে বে, বৈছাতিক গোলকে
ছটি উপাদান আছে। বহিরাবরণের ভিতর
দিরে বিহাৎ-তরক প্রবাহিত হর এবং একটি
চৌবক কেত্র স্বস্টি হর। গোলকের মধ্যে একটি
গভীর শৃক্ততা আছে এবং সর্বদাই এটা প্রচণ্ড
শক্তির ঘারা বিদীর্ণ হয়। ইলেকট্রোম্যাগ্নেটিক
শক্তিওল গোলকটিকে চুর্গ করতে চেন্টা করে, আর
বায়ুর চাপ তাকে চাপ দিয়ে ঠেলে রাঝে। এই
বিহাতের আয়ু নির্ভর করে ভারসাধ্যের ছারিছের
উপর। এজক্তে বোর হয় গোলকটি আংটি এবং
ছুড়ির ব্যাপারে উদাসীন নয়। পলকের মধ্যেই ধাতর
ক্রব্যে তা অভ্তপূর্ব তরক ক্ষি করতে পারে। বড়
বড় জিনির উবিরে দেবার পক্ষে এই শক্তিই বথেট।

অসামান্ত গোলকটির এটাই হলে। বছমুখী, বহস্তজনক এবং সম্ভাবনাপূর্ণ রূপ। দিনের পর দিন বিজ্ঞানীরা গবেষণাগারে এই সম্পর্কে অক্সন্থান চালাচ্ছেন। জারা বৈছাতিক গোলকের জন্ম-রহস্ত সম্পর্কে বিশ্বভাবে গবেষণা চালাচ্ছেন এবং এই শক্তিকে আর্রে আনতে চেষ্টা করছেন। শেষ পর্বন্ধ প্রকৃতির এই বিপুর উপহারকে সংহত করে আহ্বা হয়তো শক্তির এক অভ্তপুর্ব উৎসের সন্থান পার।

রঙের অনুভূতি

(यार्गम (प्रवमाध*

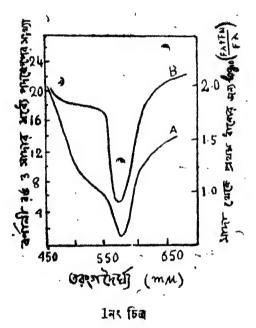
नान, नीन, हनरा, স্বুজ-প্রকৃতি জোড়া এমনি রঙের ছড়াছড়ি। রঙীন ছ্নিয়ার বিপুল বৈচিত্ত্যে একাক্ষভাবে মিশে আছে সৌন্দর্যের बाइकार्डि। এই বৈচিত্র্য ও সৌন্দর্বের বেদীমূলে রষেছে যে বর্ণ বা রং, বাস্তব জগতে ভার বর্ণার্থ অন্তিত সভাই আছে কিনা এবং ধাকলে তার সভ্যকার শর্প কি, জানা নিভাস্তই প্রয়োজন। क्न ना, कीठ-পডक्कित कार्ष्ट अत कान मून्यवाधरे নেই—ছনিরাটা ভাদের কাছে সাদামাটা। মাহব স্মেত বেসব প্রাণী বিশেষ ধরণের সংজ্ঞাবহ ও विश्वयन्थर्भी जात्कत व्यक्षिकाती, अधुमाळ जात्कत कारक्रे बाह्य मुनारवांव बाह्यक्। আলোর বিভিন্ন ভরজ-দৈর্ঘ্যের মধ্যে বেমন প্রতেদ-রেবা টানজে পারে, তেমনি পারে আলোর তীব্রভাবে পুথক করতে। বিভিন্ন তর্জ-দৈর্ঘ্যের আলো মাছবের চোধে অবস্থানকারী রেটনার আহককোষে বে উত্তেজনার শৃষ্টি করে, তার वाशिक जिन्न। यूषि वर्गक अकरे मत्न इरव यनि গ্রাহককোবে একই ভাবে সমপরিমাণ উত্তেজনা শৃষ্টি করতে পারে। লাল ফুল থেকে किरत आंत्रा आंत्रा (620-700 mµ) त्विवित्रत व्याहकरकारय यपि नतुष मृत (बरक किरव ष्याना আলোর (500-570mµ) স্মান উত্তেজনা জাগাতে नक्य रूप, ज्रांव नान कुनरक न्यूक वर्तारे यरन र्व। अक्टेडांव 580mu छत्रक-देन्द्रीत काता চোৰে পড়ে বেমন হলদে রঙের অফুভৃতি জাগায়, তেমনি লাল ও সর্জের সংমিশ্রণও একই অস্তৃতি কাগাতে পারে। এছাড়া আরও একটা ব্যাপার ৰক্ষ্য করা গেছে, প্রভিটি বর্ণালী-রং প্রাহককোরে रव विश्वत উरख्या एडि करत धवर वात करछ

বিশেষ অন্নত্তি জাগ্ৰত হয়, পৰিবৰ্তিত পৰিবেশে পড়ে তাৰও পৰিবৰ্তন ঘটে। উদাহৰণ অৱপ, তীব্ৰ লাল আলোতে মিনিট কৰেক তাকাবাৰ পৰ কেউ বদি হলদে বঙেৰ দিকে তাকায়, তাহলে হলদে ৰংকে তাৰ সৰুক বলেই অন্নত্ত হবে।

এখানতঃ তিনট জিনিষের উপর রঙের পায়ভূতি निर्धंत करत । यथा वर्ष (माम, नीन हेक्सापि), वर्षद ভীবভা (উজ্জ্বলভার পরিমাপ) এবং বর্ণের সম্পৃত্তি। বর্ণের বিশুদ্ধতা বলভে বা বোঝার সম্পূত্তি অনেকটা (मदक्षरे। व्यवक्ष व्यक्षकार्यक वर्ष मध्या (प्रवदा यात्र। जमान উष्ट्रन अवर वर्षशैन वृगत (शटक अवि নিৰ্দিষ্ট বৰ্ণের পাৰ্থক্য কডটুকু, পরিমাণগভভাবে সে-টুকুই তার সম্পৃত্তি। ত্ব-তাবে এই সম্পৃত্তির পরি-মাপ করা চলে। সাদা আলোতে কোন নিৰ্দিষ্ট পরিমাণ বর্ণকে মিশিয়ে মিশিয়ে সাদা খেকে তাকে ইজিৰপ্ৰাম ৰঙে নিয়ে আসা অথবা একটি निर्मिष्ठे भविषां। वर्ष जांचा आल्गाटक विभित्त यिनित बक्हेजार जाक माना मान मान्यान्य (वांवशम्) करव (कांना। मून वर्ग ७ नांचांत मरवा नानंजम बहे शाखनरावना छोनएक रव स्माकिक वार्याकन, छारकहे সেই বর্ণের मण्य कित यां भारती है विश्व कर्ता श्राहर । 1 मर हि एक जाबरे छेनांर्यन (एख्या श्रायरका नामा (चरक च्यूमाळ अकृष्टि (वांश्यामा) शारण वर्रात (य अजिवर्छन ष्ट्रिज इत, जोहे (एवंटिना इटब्राइ A-दिवांत मोतक्फ (अफ डानभारम)। F, वर्गामी ब्राइट द्यवाङ् जनर Fw, नामा चारनांत्र क्षरांह। ननीनी तर ७ नामा आरमाद मर्या हेक्षित्रशास भर्षात्रक्ष रम्यारमा राष्ट्रक B-त्वयांत्र यांधारम (अक नामभारम)। * শ্ৰীবৃত্ত বিভাগ, মেদিনীপুর কলেজ, মেদিনীপুর

পাটতঃই দেখা বাছে বর্ণানীরঙের সম্পৃত্তি দারণ ভাবে এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তে পরিবর্তিত হরেছে। প্রান্তসীমার বেমন বেগুনী ও লালের ভীর সম্পৃত্তি ঘটেছে, তেমনি নিতান্ত অসম্পৃত্তি ঘটেছে হলদে ও সবুজের বেলার। সাধারণভাবে বর্ণানী আলোর সংমিশ্রণে বেসব রঙের উৎপত্তি ঘটে, মূল রং থেকে ভাদের সম্পৃত্তি কম হয়।

গোটা বর্ণালী চোখে পড়ে বে প্রক্রিরার সাদা আলোর অস্কৃতি জাগার, ঠিক একই প্রক্রিরার সাদা আলোর অস্কৃতি জাগাতে পারে ভর্মাত্র নির্দিষ্ট পরিমাণ হলদে ($\lambda - 80 \text{m}\mu$) ও মীল ($\lambda - 479 \text{m}\mu$) আলোর সংমিশ্রণ। এভাবে হলদে



ও নীল আলো থেকে সাদা আলোর প্নগঠন পরিপ্রক বর্ণের অঞ্জনের একটি উদাহরণ মাতা। বর্ণালীর বিশেব ভিনটি রংকে (লাল, হলদে ও সর্জ) মিশিরে মিশিরে এভাবে সাদা আলোর প্নগঠন সম্ভব। এছাড়াও আলোর এমনি অসংখ্য ভরক্ষমুগল ররেছে, বাদের নিজুল সংমিশ্রণে সাদা আলোর আলিযোগ খটে। বিং তালিকার তারই কিছু নমুনা ভূলে ধরা হলেছে।

_			
7		wite	
- 1	•	VO 1101	901

ভরত্ব গৈৰ্ঘ্য	नागात भूगर्गकेत्न व्यक्तांश्रमीत्र
(mµ)	শক্তিৰ লগ
700	2.20
492	0.70
650	. 0.81
492	0.71
600	0.30
489	0.63
580	0.495
479	0.586
570	0.720
450	0.430
5 6 8·5	0.77
410	1'398
5 /	3

গোটা বৰ্ণালী বা সাদা আলৈ। বেটনার অবস্থানকারী গ্রাহককোবে বেভাবে উদ্দীপনা জাগার এইসব জোড়া তরজের আলোও একই ভাবে উত্তেজনা স্পষ্ট করে সাদা আলোর অঞ্জৃতি জাগার।

বর্ণালী বং শারীর-বিজ্ঞানের দিক দিয়েও কম
উৎসাহব্যঞ্জক নয়। এদের বথন ওখন ও নিদিষ্ট
উত্তেজক হিসাবে বেমন ব্যবহার করা চলে,
তেমনি সহজে সংমিশ্রণ করাও সন্তব। এছাড়া
অন্তস্ব বর্ণের সীমারেখা নিরূপণের প্রারম্ভিক
ক্রমহিসাবেও একের ব্যবহার করা চলে। ডবে
বর্ণের অন্ত্রতির বুনিরাদ খুঁজতে সিয়ে একস্মর—
বৈজ্ঞানিকেরা আলোর ভরজ-দৈর্থ্যের চেরে
চোধের রেটনার অব্যানকারী প্রাহক্ষেত্র উৎপ্র

वाय्ष्ठेरखळनात देवनिर्द्धात छेभत (कांत निरत्निर्मन। क बांगारत त्यांनिष्ठे ७ ठींत महक्यीरणत नांव डेल्बर क्या हरण। छात्रा निर्मिष्ठे खरक-देनरसाइ चारनाव महत्त्रमहे चिंडियां ब्राटन माहारवा खेरंर আরও নানা পরীকা থেকে দেবেছেন অনেক সায়তন্ত্র প্রতিক্রিয়া আলোর তরজ-দৈর্ঘ্যের পরিবর্তনে বিশেষভাবে প্রভাবিত হর। খাযুত্ত থেকে এধরণের পরিবর্তনসূচক ধ্বরাধ্বর कांगांफ क्या मुख्य, **कार्यिय**क — सूत्र व्यार्त्यांगक বা মড়লেটর বলা হয়। সভাই এরা খুব গুরুছ-পুর্ব। কারণ এদের ভিতরকার পরিবর্তন রেটিনার অবস্থানকারী এমনসব পদার্থের প্রতি দৃষ্টি স্থাকর্থণ করে, বাদের ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া ক্রততালে পরিবর্তিত হয়, বৰন চোধে এলেপড়া আলোক ভরছের পরিবর্তন ঘটে। এসব পদার্থ ই আসলে বর্ণের भुवकीकद्रात चरमञ्ज्य करता व्यवश्र कारमब কাজের বিশদ ব্যাখ্যা এখনও প্রশ্নাতীত নর। रेक्ट, शिनिशिश रेजापि आगीत विज्ञात श्रीमायक পরিধিকে ব্যবহার করে স্বক্ষারি মডুলেটর রেখা পাওয়া গেছে। কারো কারো মতে এধরণের রেশার উৎপত্তি বিভিন্ন কারণসজ্ঞাত হতে পারে। সরাসরি আহককোষ অববা রেটনার বিভিন্ন **प्यरा**नंत कारवंत्र माथा किशांविकिशोध EVIE উৎপত্তির কারণ হতে পারে।

1807 সালে ধোম্যাস রঙের অন্ত্তির তিবর্ণতিত্তিক বৈশিষ্ট্যের উপর জোর দেন। এরপর
হেম্হোজ অপরিমের গবেষণার সাহায্যে
তার তিবর্ণ মতবাদের ভিত্তি স্থাপন করেন এবং
তার বিকাশ ঘটান। বর্ণানী বহিছুত রংসমেত স্বরক্ষের বংকে গুধ্মার তিনটি প্রাথমিক
উদ্দীপক বা বর্ণানীর তিনটি পরিজ্ঞান তরজ
বিস্তারের (নীল, সবুজ ও লাল) ব্যবহারে এবং
তাদের বিভিন্ন সমান্ত্রণাতিক সংমিশ্রণে লাভ করা
সম্ভব। এই বিশেষ প্রাথমিক তিনটির প্রতিটির
তীর্ভার একটি নির্দিট মাপ্রাঠি রয়েছে, ব্যবের

বধাৰণ সংশিশুণে সঠিক বৰ্ণ, ভার উক্ষণতা ও সন্দ_্ক্তির প্রকাশ ঘটে। বে কোন বর্ণকে নীচের হত্তের সাহায্যে প্রকাশ করা চলে। বেমন—

$$aC = xB + yG + zR$$

এখানে a বেমন C বর্ণের উজ্জ্বলভার পরিমাণ,
তেমনি x, y ও z বথাক্রমে নীল, সবুজ ও
লালের উজ্জ্বলভার মাণকাঠি। এই স্থাকে ব্যবহার
করে বে কোন একপ্রস্ত প্রাথমিককে প্রকাশ করা
চলে। বেমন—

$$aC = x_1B' + y_1G' + zR'$$

এই স্ত্রটি তাই প্রতিটি বর্ণের বেলারই প্রবোজ্য—বর্ণটি বর্ণালীর অস্তর্জুক্ত কিনা—এ প্রশ্ন তবন অবাস্তর। বিতীরপ্রস্তু প্রাথামিকের (B´, G´ এবং R´) প্রত্যেকটিকে বলি প্রথমপ্রস্থ উদ্দীপকের মানদত্তে বিচার করা হয়, ভবে অভিসহকেই একপ্রস্থ উদ্দীপককে অভ্যাহে স্ক্রপান্তরিভ করা চলে। বর্থা—

 $x_1B'=p B+q G+r R$ $y_1''G'=P_1B+q_1G+r_1R$ $z R'=P_2B+q_2G+r_2R$

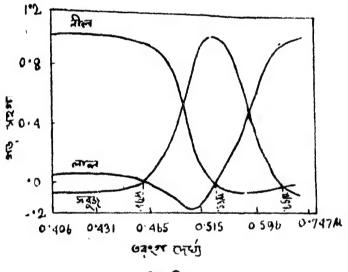
এবং aC-কে এই ভিনের সমষ্টি হিসাবে ধরা বার।

ছুই বা ততোধিক আনোর সংমিশ্রণ থেকে উৎপর মিশ্র আলোর উজ্জনতা পৃথক পৃথক উদ্দীপকের উজ্জনতার সমষ্টির সমান। ac, একটি বর্ণ এবং bc, বিদি অপর আর একটি বর্ণ হর, তবে তাদের প্রত্যেককেই আগের মত প্রকাশ করা চলে। বর্থা—

 $aC_1-x_1B+y_1G+zR$ $aC_2-x_2B+y_2G+zR$

धरे प्रेरिवर সংমিশ্রণে নবজাত বে বর্ণের প্রকাশ শন্তব, ভাকেও একইভাবে প্রকাশ করা বার। বেমন, C₃ + ac₁ + bc₂। এই নবজাত মিশ্র জালোর উজ্জনতা a+b এক, সম্পূর্ণ স্বী-করণ্টির চেহারা গিয়ে কাডাক্তে— $(a+b)C_a = (x_1^2 + x_2)B + (y_1^2 + y_2)G + (z_1 + z_2)R$

উপবের আলোচনা থেকে দেখা বাছে, তিনটি প্রাথমিক বা মুখ্য বর্ণের উজ্জ্যতার পরিমাণের সাহাব্যে বেষন কোন বর্ণকে প্রকাশ করা চলে, তেমনি বর্ণালী রঙের সংমিশ্রণ ঘটালে তাদের উপাদানগুলির উজ্জ্যতাকেও স্বর্ক্ষ ব্যবহারিক উদ্দেশ্তে সংবোজন করা বার। আলোচিত কুট ক্লাক্সই মূলতঃ রক্মারি বর্ণের মাণকাঠি এবং তাদের নির্দিষ্টকরণের মুখ্য নির্দেশক। ভিনটির (650mµ, 530mµ এবং 4e0mµ)
সহারতার বদি বর্ণালী রংকে একে একে মাচ
করানো হার, তা হলে প্রথমতঃ সাদার সক্ষে তাদের
মানানসই পরিমাপকে একক হিসাবে গণ্য করা
বাবে এবং একে ভিত্তি করেই অক্তস্ব রঙকে
বিচার করা চলবে। 2নং ছবিটি এইস্ব কলাকলের ভিত্তিভেই পাওরা গেছে। y-অক্ষে ভিনটি
প্রাথমিকের যে অন্থপাত দেওরা আছে, তাদের
সঠিক সংমিশ্রণে বে কোন বর্ণের উৎপত্তি স্পত্তব।
কক্ষা করলে দেখা যাবে বর্ণালীর নীল অংশে



2नः हिख

বাধনিক উদ্দীপক তিনটির কৃত্যই এককের বিচারও নানাভাবে করা হরেছে। বর্ণালীর এই মৃথ্য বর্ণ তিনটিকে বলি এমনভাবে বাছাই করা হর, বাতে ভালের একটা নির্দিষ্ট মাত্রার সংশিশ্রণ সাধা রপ্তের প্রকাশ ঘটার, ভা হলে সাধার সলে সম্পর্কর্ক এই প্রাথমিক তিনটির নির্দিষ্ট উচ্ছেলতা বর্থাক্রমে লাল, নীল ও সব্জ উদ্দীপকের একক বলে পরিলক্ষিত হতে পারে। এই শর্ড মেনে নিলে হ্রেক-রক্ষ বর্ণকেই এই এককের সাহায়ো প্রকাশ করা সহজ। উলাহরপ্রকৃশ মৃথ্য উদ্দীপক

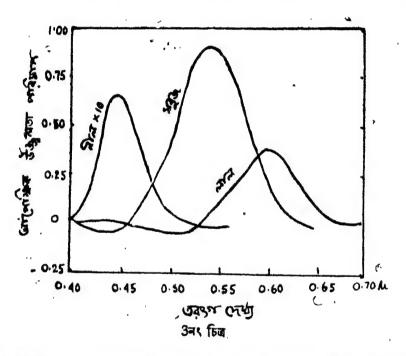
সবুজ উদ্দীপক না-ধৰ্মী। সবুজ অংশে লাল উদ্দীপককে মানানসই বা ম্যাচিং ক্ষেত্ৰে নামিছে আনতে হয়েছে।

অন্তান্ত এককের সন্তোষজনক ব্যবহারও পাওয়া গেছে। সেসব ক্ষেত্রে পরিমাণগভভাবে লাল ও সব্জকে মিশিয়ে হলুদের সকে অথব। নীল ও সব্জকে মিশিয়ে নীলাভ সব্জের মঙ্গে ম্যাচ করানো হয়েছে।

2नर इतित नर्गाशंनितक पनि छेक्सम्छातः मान्नावित्व वर्गार नीन, नत्व श्र नान विकित्तान অবিনিশ্র পরিমাণের আওতার নিয়ে আসা হর, তবে বর্ণালী রভের সকে ম্যাচিং-এর সম্পর্ককে
3নং ছবির সাহায্যে চিত্রিত করা চলে। নীল উদ্দীপকের উচ্ছলতার মাত্রা খুবই কম বলে তাকে
10 দিরে গুণ করা হরেছে। রং ও রভের
সম্প্রিকর উপর নীল উদ্দীপকের প্রভাব ব্রেষ্ট পরিমাণে রয়েছে, কিন্তু উচ্ছলতার উপর তার কার্যকরী ক্ষমতা খুবই কম।

2নং ছবিতে সহগগুলিকে একের ভগাংশ হিসাবে দেখানো হরেছে। 4নং ছবিতে তারই করা বেতে পারে। এই চার্টের উপর তিজি করেই বার গোড়া পজন হরেছে। চার্টের অবছান দেখে বে কোন বর্ণকে নির্দিষ্টকরণ সম্ভবপর। 0°33,0°33 বিন্দৃর ছারা সাদা বিন্দৃর অবছান জ্ঞাপন করা হরেছে। এই বিন্দু থেকে বর্ণানীর সঞ্চার-পথের দিকে রঙের সম্প্রক্তি ধীরে ধীরে বেড়ে গেছে।

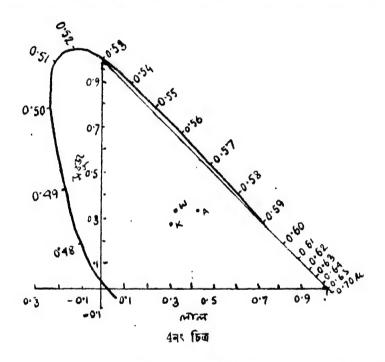
রঙের এই বৈচিত্ত্যের শারীরতান্ত্রিক ম্ল্যায়নে আবার কিরে আলা বাক। চোবের রেটনার অবস্থানকারী রড ও কোণ গ্রাহককোষের



थकान घटिए अञ्चलार । अशांत वर्गानीय नाम छ मब्द्रका महर्गारक [R & G] भवन्नाद्वय विभवीटि वांचा हरबर्ट । अक स्वरक अञ्चलक वांग गिरन नीरमध महर्गाय मधान भांक्या मुख्य [स्वरक् R+G+B-1]। अहे हविध वशांवीह क्षिप्टरनाकी नक, क्ष्मना आत्मक निर्मिष्ट मार्ग्यय वर्ष जांनिकाय व हरना अविध जिज्ञ्यका। উपाह्यव हिमारय नि. आहे. हे वा Commission Internationale d'Eclairage-अब नाम जिज्ञच

মধ্যে রঙের অনুভূতির জন্তে কোণ প্রাহককোরই
দারী। রেটিনার বে অংশে এই কোণ প্রাহক-কোষের প্রাথান্ত স্বচেরে বেনী বা বে অংশ প্রোপুরি রড প্রাহককোর মৃক্ত (কজিয়া কেন্দ্র), ভার উপর ভিন্ন ভিন্ন ভরজ-বৈর্ঘেরে আলো কেলে পরীকা করা হরেছে। পরীকা থেকে জানা গেছে ছ্-রকমের কোণ প্রাহককোষের অন্তিন্ন সেধানে রয়েছে এবং এরাই মৃগতঃ রঙের অন্তভূতির জন্তে দারী। বিশেষ করে এদের প্রত্যেকের অভ্যন্তরে পৃথক পৃথক বে বাসাহনিক পদার্থ বর্তমান, তারাই এই শুরুষপূর্ণ কাজের অংশীদার। এরকম একটা ইলিত আগেও দেওবা হরেছে, বা মতুনেটর লায়ুত্ত থেকে পাওবা গেছে। এই ছটি বাসাহনিক পদার্থের (কোবোল্যাব ও ইরীথ্যোল্যাব ক্রিয়ানবিকার প্রাহককোবে যে উত্তেজনার স্থাই হর, লায়ুত্ত মারকত তাই মন্তিছে পরিচালিত হয় এবং রঞ্জের অফুভূতি জাগিরে তোলে। এক ধরণের কোণু প্রাহককোব বর্ণন অন্তদের উপর প্রাধান্ত

পরীকার সমর সেই অংশকে হিতিশীল করে রাগতে হর। আঁকুদিকে আভাবিক রঙের অফুর্তি ঘটে থাকে রেটনার বিস্তৃত এলাকা জুড়ে। চোধ ইচ্ছামত যে কোন দিকে খ্রাছিরা করে রেটনার যে কোন অংশকে কাজে লাগাতে পারে। এই পরিছিতিতে হেমহোজের ত্রিবর্ণ মত্যাদের বক্তব্যই বেশী জোরদার হরে আভাপ্রকাশ করে। যে প্রাথমিক বর্ণ তিনটির বিভিন্ন বৈচিত্র্যা নিরে আলোচনা করা হরেছে, তাদের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের



বিস্তার করে; অর্থাৎ ক্লোরোল্যার বধন ইরীপ্রোল্যাবের উপর প্রাধান্ত লাভ করে তথন নীলসব্জের অফ্রুতি জাগ্রত হয়। বিপরীত হলে
কমলালেব্র রঙ বা লালের অফ্রুতি জাগে।
তবে ফভিয়া কেল্লের অফ্রুতির ব্যাপার স্বাভাবিকভাবে রঙের অফ্রুতির পদ্ধতি থেকে থানিকটা
পূথক। অবস্থা তার কারণও রয়েছে বংগ্র।
ফভিয়া কেল্লের রড্ গ্রাহ্বকোষম্ক্র এলাকা
বেষন ধুবই কয় (30 ব্যাসবৃক্ক এলাকা), ভেমনি

বিশ্লেষণ ধর্মী তিন ধরণের কোণ্ আহককোবের
অন্তিম্বের কথা এই মতবাদে স্বীকার করা হয়।
এই তিন ধরণের কোণ্ আহককোবাই রপ্তের
অন্তত্তির অস্তে দারী। খেমন, নীল কোণ্ আহককোবাই বর্ণালীর ক্তু প্রান্তের আলোক
সম্পাতে প্রতিক্রিয়ার স্থাই করে, বর্ণালীর মধ্য
অংশের আলোক সম্পাতেও এরা ধানিকটা
প্রতিক্রিয়ালীক, তবে দীর্ঘ ভরন্বের আলোতে
এরা নিজ্যি। সবুদ্ধ কোণ্ প্রাহককোব সাধারণ-

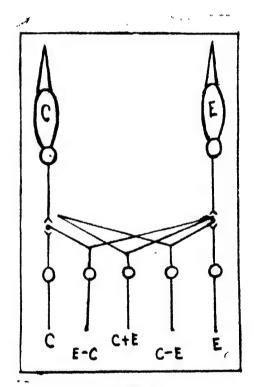
ভাবেই বর্ণালীর মধ্য অংশের আলোর সাড়া দের। লাল কোণ্ গ্রাহককোষও একইভাবে দীর্ঘ ভরকের আলোডে ক্রিয়াশীল।

তবে মন্ধার ব্যাপার হলো এ অবধি ছু-প্রকার কোণ্ প্রাহককোষের অভিছের মূল্যারণ করা গেছে। তৃতীয় শ্রেণীর অন্তিয়কে নিয়েই বেঁধেছে यक तकम सार्थिना। ध तकम कान् खाहककार्यत কোন সন্ধান রেটিনাতে পাওয়া বার নি। তাই अरमत अधिकत हिनार्य छुडीत अक्तितात छेत्वर कदा इरहरह । अहे श्रीक्रिया श्रीनक: वर्गानीद नीन वास्त्र नाम किछि। बक्का बार नीन थिकिया वरन अखिवहिष्ठ कता हरत्रहा भाकि । তীর সহক্ষীরা অবশু কোণ্ গ্রাহককোষের সঞ্ এই প্রক্রিয়ার নির্ভরশীলভার উপর বিশেষভাবে क्षांत्र मिरव्राह्म । তবে তাঁদের বক্তব্যকে छात्रा সঠিক সিদ্ধান্তে টেনে নিয়ে যেতে সক্ষ হন নি। কারণ দেখা গেছে নীল প্রক্রিয়ার মধ্যে এমন সব श्रायंत्र न्यारियमं ब्राह्मक, वारमंत्र न्यान कानाकना কোন কোণ গ্রাহককোষের ধর্মের মিল নেই। এ ব্যাপারে অক্লাক্স অভিমতও রয়েছে। ত্রিবর্ণ ভিত্তिक गांहिर नर नगत नहिंक नां करण भारत. कांत्रण कांत्रक अकृष्ठ। निर्मिष्टे शीमाद्रत्या ब्रह्महरू। (प्रथा (शह देखनदांत्र माठा भतिवर्तनकारम विवर्ग জিজিক মাচিং বিনষ্ট করে বার।

কাইল নীল অহত্তির সঙ্গে জড়িত নীল প্রক্রিয়াটিকে একটি জটিল প্রক্রিয়া বলে বর্ণনা করেছেন। একে তিনি দা, দা, এবং দা, এই তিনটি প্রক্রিয়াতে বিশ্লিষ্ট করেছেন। সবুজ ও লাল প্রক্রিয়া ভার মতে দা, এবং দা,। তিনের বদলে এই পাঁচটি প্রক্রিয়ার আবির্ভাব নিশ্চিতভাবে নৃত্তনত্বের দাবীদার। তবে এদের শুরুত্ব কর্মনত তা স্টিকভাবে নির্ণাভ ও বীরুত হয় নি। থাপে থাপে বডের সংমিশ্রণে মবজাত রডের অক্তৃতির বে প্রক্রিয়া আলোচিত ছরেছে, ভার সক্রে দা; (নীল প্রাক্রয়া) দা, (সবুজ

প্রক্রিয়া) এবং π_5 (লাল প্রক্রিয়া)-এর শাল্প গুবই বেশী। কভিয়া কেন্দ্র থেকে পরীকালম্ব বে রেখাচিত্র পাওয়া বাহ, ভার সক্ষে π_4 ও π_5 প্রক্রিয়ার ঘনিষ্ঠভাও থুব বেশী। অভএব ক্ষতিয়া কেন্দ্রে তু-ধরণের কোণ্ গ্রাহককোবের অভিযকে কোনভাবেই অধীকার করা চলে না।

এই মৃহুর্তে আরও একটা বিষয় নিয়ে খানিকটা আলোচনা করা বেতে পারে। বর্ণালীরঙ প্রাহক



5नर हिव

কোবে যে উদ্ভেজনার পৃষ্টি করে, স্ব প্রাহ্ম-কোবে তার পরিষাণ সমান নর। এই মুখ্য উদ্ভেজনার অন্তর দলের মূল্যারণ করে পাঠাতে পারে রেটনার অবহানকারী অঞ্চান্ত আয়ুকোব। এই কোবগুলির অনুভূতির প্রারম্ভিক মানা নিশ্চিত তাবে প্রাহ্মই একটি সন্তাহনার করা নলা হরেছে। উদ্ভেজনা স্রাস্থি C প্রং E-প্রে

অগিবে বেভে পারে, আবার একতাে C+E পথে
(উজ্জ্বলতার পরিষাণ হিসাবে) এগােতে পারে।
বিকর হিসাবে, C-F (নীলাভ সবুজের মাপকাঠি)
ও E-C (ক্যলা-লালের মাপকাঠি) পথে
উত্তেজনা পরিবাহিত হতে পারে। রেটনাতে এই
বরপের সায়ুকােবের অভিত্ব সন্তবপর। এরা কোন
একপ্রকার প্রাহককােবের বারা বেমন উত্তেজিত
হবে, তেমনি অভ্যাদের বারা বাধা পাবে।

द्वति व्यानात त्विमात्र व्यवहानकावी विलय ডিনটি কটো-রাসারনিক জবোর অভিছের কথা বলেছেন। এই ফটো-রসাম্বনগুলির বিশ্লেষণ ও পুন-**স**ংশ্লেষণের উপর রঙের অহস্তৃতি জড়িত। তার वक्कवाछ। व्यवश्र हेन्रर १०म्(हार्डिन विवर्ग मकवारमन्हे শামান্ত রূপান্তর। এই ফটো-রদারন িনটির গ্রকৃতি এমনই বে, এরা ছয়টি বিভিন্ন বর্ণের অহতৃতি জাগাতে मक्त । नीटा अहे मखवात्मत नमूना जूल त्मकता हता। ফটো-রাসায়নিক ৰেটিনাৰ অনভতি পদার্থ কাৰ্যপ্ৰণানী नामा-कारमा विरश्रमन সাদা পুনসংখ্রেবণ কালো

লাল-সব্জ	বিশ্লেষণ	ग्राम
	পুনসংখ্রেষণ	সবৃত্
रनाप-नीन	বিখেৰণ	र्नरक
	পুনদ্ংশ্লেবণ	नीन

এই মতবাদ স্বীকার করলে পরিপুরক বর্ণ ভাদের নির্দিষ্ট প্রাথনিক বর্ণের বিরোধী হয়ে পড়ে। ভাছাড়া এট নির্দিষ্ট স্নায়ুশক্তির কথাও স্বীকার করে না, এর মূল বক্তব্য একই স্নায়ুভ্ছ ভিন্ন ভিন্ন অমুভূতিকে মন্তিছে পরিবহন করতে পারে।

উপসংহারে বলা চলে, বর্ণালী-রঙ তাদের
নির্নিষ্ঠ উজ্জ্বলতা ও সম্পৃক্তি নিয়ে রেটনার যে
উদ্দীপনার স্থাষ্ট করে, তার চরম বিচার হর গুরুমন্তিক্ষে—বিশেষ করে গুরুমন্তিক্ষের অক্সিপিটাল
অংশে। এই অংশট রঙের অর্ফ্ তির পীঠনান।
দেখা গেছে এই অংশের ক্তিসাধন করলে
কোণ্ গ্রাহক্কোবের কাজকর্ম বেমন ব্যাহত
হয়, তেমনি রঙের অন্ত্তিও বিনষ্ট হয়।
পরিপুরক রঙের বিশ্লেষণও এই একই অংশে
সম্পার হয়।

সৌর ধ্রুবক

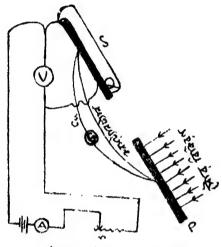
সন্তোষকুমার ঘোড়ই+

মাহবের অভিজ্ঞতার মধ্যে যে স্ব অভিজ্ঞতা প্রকৃতিতে অপেক্ষাকৃত সার্বজ্ঞনীন, সেই স্ব অভিজ্ঞতার বিশ্লেষণ, বিস্তাস ও তাদের আদান-প্রদানের উপার হলো বিজ্ঞান। এই বিজ্ঞানের নানা বিভাগে আবার নানা প্রকার ক্রবকের স্ক্রান পাওরা যার, বাদের প্রাধান্ত ও গুরুষ স্মগ্র বিজ্ঞান-ক্রপতে পরিস্কিত হয়। সৌর বিজ্ঞানে এমনি একটি ক্রবক হলো সৌর ক্রবক (Solar Constant!)

সূর্য প্রতিনিয়ত তার চতুর্দিকে শক্তি বিকিরণ করে চলেছে, বার সামান্ত মাত্র অংশ (22,00×10° তাগের একতাগ মাত্র) আমাদের পৃথিবীতে এসে পৌছার। আবার সূর্যের শক্তির এই ভয়াংশের বেশ কিছু অংশ পৃথিবীর বায়ুমগুলের জ্ঞাকণা, তুষারকণা ও মেব খেকে প্রতিফলিত এবং ধূলিকণা ও বায়ুকণার ছারা বিচ্ছুরিত হয়। তাছাড়া

পছার্থবিভাবিভাগ, মেদিনীপুর কলেজ, মেদিনীপুর।

দিনের নানা ভাগে ও বছরের নানা ঋতুতে পৃথিবীর বার্মণ্ডল এই শক্তির শভকরা কুড়ি থেকে চল্লিশ ভাগ শোষণ করে নের। ভাই পৃথিবীতে বলে হর্ষ থেকে আসা প্রকৃত শক্তির মাত্রা নিরূপণ করা ত্রুহ হরে পড়ে। কলে থোঁজ করতে হর একটি প্রথক পরিমাপকের। এই পরিমাপকটি হলো সৌর প্রথক। সুর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরছে



আাংষ্ট্রমের পাইর্ছেলিওমিটার।
P ও Q-ছট একই মাপের ধাতব কালো পাত।
P পাতে সৌর বিকিরণ লখভাবে পড়ছে। Q
পাতটি S পর্দার ছারা ঢাকা, বাতে পাতটির
উপর কোন সৌর বিকিরণ না পড়তে পারে।
(Cu-কন্ট্যানট্যান) একটি খার্মোকাপ্র্ ।
G-গ্যাক্ডানোমিটার, V-ভোলামিটার, Aআান্মিটার, r-পরিবর্ডনীর রোধ, P পাত বতটা
শক্তি গ্রহণ করে, তা Q পাতের সঙ্গে তড়িৎবর্জনী ব্যবহার করে মাপা হয়।

রাখা একটি একক ক্ষেত্রফলের কালো বস্তু (বা সকল ভরক দৈর্ঘ্যের বিকিরণ শোষণ করে) এক মিনিটে লখভাবে আপভিত বে পরিমাণ সৌর শক্তি গ্রহণ করে, ভাকে সৌর ক্রবক বলা হয়। এখানে অবশু ধরে নেওরা হচ্ছে বে, বাযুম্ওলে কোন প্রকারে সৌর শক্তি নই হচ্ছে না কিংবা বলা যার বাযুম্ওলের উপস্থিতিই নেই। সৌর ক্রবক জেনে হর্বের আলোকনগুলের ভাগনাত্র। এবং সৌর বিকিরণের পরিমাণ সমক্তে সহজে ধারণা করা যায়।

र्शित क्षत्र नाना छेलार विश्वात क्या बाहा र्ष नव यक्ष निरंद लीत क्षत्रक निर्दादन करा हत्र, সেওলির নাম পাইরুহেলিওমিটার (Pyrheliometer) বা আগ ি টুনোমিটার (Actinometer) ! वकि काला रखन छेलन त्रीत विकित्न मध्याद क्ला वह अवर माना छेलाट छाउ लवियाल कहा वह ! কালো ৰন্তটি ভার একক কেত্রে এক মিনিটে বে পরিমাণ সৌর শক্তি প্রছণ করে, সেটাই হয় সৌর গ্রুবকের যান। এখানে একটি সহজ পাইর্হেলিওমিটারের চিত্র দেওরা হলো। উচু জারগার, খুব ভাল আবহাওয়ার পরীকা করা ভাল। কারণ এর ফলে সৌর শক্তির প্রতি-क्लन, विष्टुद्रव, विष्यांवन शकुष्ठि त्वण कम इत्र। পরীকালর সোর গ্রুবকের মানকে অবক্স বায়ু-মণ্ডলের বিচ্ছবণ, বিশোষণ প্রস্তৃতির জল্মে সংশোধন করে প্রকৃত সৌর প্রুবকের মান প্রহণ করা হয়। বর্ডমানে বায়মগুলের একেবারে বাইরে থেকেও সৌর গ্রুথক নির্ণন্ন করা বেতে পারে। 1902 সাল বেকে স্মিধসোনিয়ান ইন্স্টিটিউপনে মাপা সৌর ধ্ৰুববের গড মান হলো:

1902 সাল থেকে 1912 সাল পর্যন্ত—1'933
ক্যালরি, প্রতি বং সে.মিটারে, প্রতি মিনিটে।
এবং 1912 সাল থেকে 1920 সাল পর্যন্ত—1'946
ক্যালরি প্রতি বং সে.মিটারে প্রতি মিনিটে।
বিদ শক্তির একক ক্যালরিতে না প্রকাশ
করে আর্গে প্রকাশ করা হয়, তাহলে সৌর
ক্রবকের মান কাঁড়ার 1'36×10° আর্গ প্রতি
বং সে.মিটারে, প্রতি সেকেণ্ডে এবং এথেকেই
ক্রব্য থেকে মোট বিকিরণের পরিমাণ কাঁড়ার প্রতি
সেকেণ্ডে 3'86×10⁸⁸ আর্গ।

আগে মনে হরা হতো বে, ক্র থেকে নির্গত শক্তির পরিমাণ সব সময় সমান ও অর্থাৎ সৌর শক্তির বৃদ্ধিও নেই, হ্রাস্ও নেই। স্থতরাং সংজ্ঞা অহবাদী সৌর জবকের মানও নির্দিষ্ট চওয়া উচিত। বিশ্বপথীকার দেখা গেছে যে. 1954 সাল খেকে 1959 সাল পর্বস্ত পূর্বের ঔচ্ছলা শতকরা ছু-ভাগ বেড়ে গেছে। ইউরেনাস ও নেপচন গ্রছের দারা প্রতিফলিত হুর্ঘরশার বর্ণালীর নীল অংশের সকে কাছাকাছি যোলটি নক্ষরের প্রভাক আলোর তুলনা করে এই ওচ্ছলা বৃদ্ধির পরিমাণ পাওয়া গেছে। তাই বলা বেতে পারে যে, সৌর ঞ্বকের মানেরও পরিবর্তন ঘটেছে। ভাছাডাও দেখা বার বে, সোরকলয় বুদ্ধি বা হ্রাসের স্কে সৌর প্রবের মানও পরিবর্তিত হয়। পূর্বে কলঙ্ক एको मिल कुर्य (चेटक विकित्रणेत भतियोग **(व**टक यात्र। विष्कानी ज्यारिष्ठेय (Angström) त्रीत গ্রুবকের সঙ্গে সেরিকলকের একটি সম্পর্ক স্থাপন সম্পর্কটি হলো. করেছেন ৷ S = 1.903 +0.011 √N -0.0006N·S - সৌর জ্বকের মান, N- अकृष्टि खनाइ. या मौत्रकलाइत मरना। ७ পরিমাপের ঋণ বা প্রকৃতি প্রকাশ করে।

পূর্বে শক্তির পরিমাণ অসাধারণ। বলি সমগ্র পূর্বকে চল্লিশ ফুট গভীরতাবিশিষ্ট বরক্ষের দারা আবৃত করা বান্ধ, তবে তা পূর্বের তাপে এক মিনিটেই সম্পূর্ণ গলে জল হন্দে বাবে। কিংবা বদি দু-মাইল ব্যাস নিরে পৃথিবী থেকে পূর্ব প্রের তোপে এক পর্বস্থ (93,000,000 মাইল) কোন বরফের সেডু নির্মাণ করা বান্ধ এবং কোন উপারে বদি সমগ্র সোর শক্তি তার উপর ফেলা বান্ধ. তাহলে এক সেকেণ্ডের মধ্যেই সমগ্র বরফ সেছু গলে বাবে এবং আট সেকেণ্ডের মধ্যে সমগ্র বরফগলা জল বাম্পে পরিণত হবে। এই উদাহরণ ঘটি সৌর শক্তির প্রচণ্ডতার প্রমাণ দেয়।

এখন দেখা বাক বদি সৌর জবকের মান পরিবর্তিত হয় অর্থাৎ সৌর বিকিরণের মাতা বৃদ্ধি বা হ্রাস পাত্র, তাহলে পৃথিবীর আবহমগুলের কি প্রকার পরিবর্তন বটে। বৃদ্ধি সৌর জবকের मान वार्फ व्यर्थार शर्व विकिश्तरात्र माळा तुषि भार, छाइटन वह विकित्तन युक्तित एकन शृथियीत ভাগমাতা বৃদ্ধি পাৰে। দেই সঙ্গে পৃথিবীতে বাশীভবন বেশী হবে, আকাশে আরও বেশী মেয জমা হবে, সমতলে বৃষ্টিপাত ও পর্বতগাতে তুরার-পাত বৃদ্ধি পাৰে। অধিক তুষার জমা হবার ফলে পর্বতগাত্র থেকে ভুষার-ধ্বদ নাম্বরে এবং তা সমতণের দিকে হিমবার বা ভুষার-নদীর আকারে নামতে থাকবে। এমনি করে পুৰিবীয় স্বভাগের প্রার এক চতুর্থাংশ বর্ষাচ্ছাদিত হয়ে বাবে। চারদিকে হিম্পীত**লত। বিরাজ** कदरव । आदिष हरव कुवांत युश (Ice age), वांत्क ভূতজুবিদেরা Pleistocene Epoch বলেন। ভুষার यूर्ण পृथिवीत क्ष्मकारण, विश्मत करत सक्रवापरम বেণী বরফ জ্মা হবার ফলে সমুদ্রে জলের পরিমাণ কমে বাবে এবং সমুদ্র উপকৃদ থেকে দুৱে সত্ত্বে यात। किन्न यणि श्रवंत्र विकित्रणमात्वा क्रमणः আরও বাডতে থাকে তখন পৃথিবী আরও বেশী উত্তপ্ত হবে। ফলে সমস্ত বরফ গলতে ভুক্ক করবে এবং চারদিকের উঞ্ভা বৃদ্ধি পাবে, ভুষার যুগের হবে— স্থক হবে আন্তঃছবার বুগ (Inter-Glacial Period) ৷ সৌর বিকিয়বের চরম অবস্থার অর্থাৎ আন্তঃভূষার যুগের শেষের দিকে সমগ্র পৃথিবীতে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে, यादक बना इत्र वर्षणम्बत्र कान वा Pluvial period ! ममूख ও इरम कन्फीजि रम्या रमाव, यांत करन উপকুনবর্তী অঞ্চলগুলি জলপ্লাবিত হয়ে বাবে।

সৌর বিকিরণ চরম অবস্থার পৌছুবার পর আবার কমতে হার করবে, ফলে পৃথিবীতে আবার বরক জমতে আরম্ভ করবে, তুষার নদী বইতে হার করবে এবং স্ঠাই হবে বিতীয় তুষার যুগের। সৌর বিকিরণ কমতে কমতে এবার অবম অবস্থায় পৌছায়। পৃথিবী এই অবস্থায় বেল শীতল, হাতরাং বালীভবন প্রার্হ হবে না—ফলে তুষারপাত বাম-যার ঘটবে। তুষারপাত না হ্বার ফলে যীরে

बीदा छुवाबनमी वा विभवाद्यत मृछा घटेदा। आवाब দেবা দেবে আন্তঃ ছুবার বুগ। ভাহলে দেবা श्न (व, त्रीत विकित्रशंत बक्षि मण्) हत्क পৃথিবীতে ছটি ভুষার বুগ ও ছটি আতঃভুষার যুগের সৃষ্টি হবে। ডক্টর নিম্পানন এই তত্ত্ব প্রকাশ করেন। অবশ্র অভীতে সৌর প্রথকের মানের (यम भविवर्छन रुखिइन किना, तम मुश्रास (का) कि-विकानीता मत्यह धकांन करतन। विकानीत्वत মতে, অতীতে বা বর্তমানে সৌর বিকিরণের **भित्रमान पूर (वनी दुकि वा द्वांत्र भाव नि। अहे** einer and ate-a Galapten Dr. Ewing and Dr. A. T. Wilson ছুবার যুগ স্টির কারণ नश्रद जानामा जानामा उन्नु क्षकान करवरहर, या चारमक विचानी प्राप्त निष्कृतका। डाॅट्रब डेल्ट्रब बट्ट. वर्डबाटन व्यायबा व्याखः छवात ৰূগে বাস করছি। সামনে তুবার বুগ আসছে।

ভবে বিশ্বানী Hoyle & Littleton एिथिदाह्न (य, मूर्वंत्र शक्कियांव शत्य यहि কোনদিন একটা বিশ্বত মহাজাগতিক কণাপুত্ৰ সংখ্য কণা গুলি ভাৰলে আছুড়ে পড়বে, ফলে কণাগুলির গতিশক্তি ভাপ শক্তিতে ক্লণান্তরিত হলে সমগ্র পূর্বের বিকিরণমাত্রা বাড়িরে দেবে। এরণ বিশ্বত মহাজাগতিক কণা-পুঞ্জের কেন্দ্রছলের ঘনত বেশী, স্বভরাং বভাবভ:ই প্রথমে সৌর বিকিরণের মাত্রা বৃদ্ধি পেতে পেতে একবার চরম অবস্থার আসবে এবং তারপর কমতে ত্ত্ব করবে। অবশ্র এরণ একটি মহাজাগতিক কণাপুঞ্জ পার হতে সময় লাগবে প্রায় এক লক বছর। এভাবে যদি কোন দিন সৌর বিকিরণের মাত্রা वा त्त्रीत अवस्कत मात्नत वर्षष्टे प्रतिवर्धन घरि. ভাহৰে ভবিশ্বতে সিম্পদনের তত্ত্ব অহবারী পৃথিবীতে তুবার যুগও নামতে পারে।

বিজ্ঞান-সংবাদ

बदक्छे-छेर्ड

একটি ক্রত ধাবমান মোটর গাড়ী রাস্তার
পাশে থাকা বেরে একেবারে উপ্টে গেল এবং
গাড়ীটর দরজা এমনভাবে আটকে গেল বে,
আরোহীদের আর কিছুতেই বের করে আনা
সম্ভব হলো না। দরজা ভেলে বাকেটে তাদের
বে বের করে আনা হবে, এমন কোন বস্ত্রণাতিও
ভবন কারো সঙ্গে ছিল না। এমন সময়ে একটি
যুবক একটি ধকেট-টর্চ হাতে নিয়ে দোড়ে এলো।
ঐ অভুত ধরণের টর্চের রিং টানামাত্র সেটি অলে
ভিঠলো। ভারপর ঐ ভালা গাড়ীর বে অংশ
কেটে আবোহীদের বের করে আনতে হবে, সেই
অংশের উপর আলো কেলে সেই অংশটি অভি
ক্রত কেটে নিয়ে আরোহীদের বের করে আনা

হলো। আরোহীরা ছুর্বটনা থেকে থেঁচে গেলেন।

এটি ছিল একটি সাজানো ঘটনা। ঐ অভিনৰ টটটির কার্যকারিতা পরীক্ষা করে দেখবার জন্তেই ঐ ছুর্ঘটনা ঘটানো হরেছিল। গাড়ীটির গতি ও চলা নিরন্ধ করা হচ্ছিল একটি কেন্দ্র বা রিমোট কন্ট্রোল সেন্টার থেকে, আর বাজীরা ছিল সাজানো পুডুল।

এই রকেট-টেটটির দৈখ্য 17.5 ইঞ্চি, ব্যাস 2.5 ইঞ্চি এবং ওজন 6.75 পাউও। অসুবত এর প্রাণশক্তি এতে ব্যাটারি বন্দাবার বা রিচার্জ করবার কোন প্রশ্ন নেই। এর ভীত্র রশ্মিতে প্রায় সব ধাতুই গলে বার। ক্যাণিকোণিয়ার জানকানসিদকোত্বিত ইউনাইটেড এরারক্যাক্ট, কর্পোরেশনের একটি শাবা ইউনাইটেড টেক্নো-লোজী সেণ্টার কর্তৃক এই অভিনব বল্লটে উত্তাবিত হয়েছে। রকেটকে এতকাল কোন বস্তুকে সামনের দিকে চালিরে নেবার জন্তুই ব্যবহার করা হয়েছে। রকেটের এই ধরণের ব্যবহার এই প্রথম।

অধিকান্ত, বিক্ষোরণ এবং অন্তান্ত নানা
হর্ষটনার স্ময়ে বিপর ব্যক্তিদের বধাকালে উদ্ধার
করতে না পারার প্রতি বছর বহু লোকের মৃত্যু
ঘটে। ইর্ষটনার পর ব্যাসময়ে উদ্ধার করতে
না পারার রক্তক্ষরণও বহু ব্যক্তির মৃত্যুর কারণ
হরে থাকে। এই অভিনব যুরটির সাহাব্যু
ভাদের অভি শীন্তই উদ্ধার করা সম্ভব হবে।
টেনে, বিমানে, মোটর গাড়ীতে পুলিশের গাড়ীতে,
আাম্প্রান্স গাড়ীতে এই বন্ধটি রাধা যেতে
পারে। ভবিয়তে কৃষি, শিল্প ও বনবিজ্ঞানের
ক্ষেত্রেও এই বন্ধ প্ররোগের বিপুল স্থ্রোগ ও
সম্ভাবনা ররেছে।

ভারবহনের ক্ষমতা নির্ধারক বৃহত্তম যন্ত্র

পাহাড়ী পথের পূল তৈরি করবার লোহার ভারের, সমতল ভূমিতে বড় বড় নদীর উপর পূল নির্মাণের সাজসরঞ্জামের এবং বাড়ী তৈরির কড়িবরগার ভার বহনের ক্ষমতা পরীক্ষা করবার একটি অভিনব বস্ত্র সম্প্রতি আন্দেরিকার উত্তাবিত হলেছে। এটি পৃথিবীর বহন্তম ভারবহন পরীক্ষণ বস্ত্র। এই বস্তুটির 1 কোটি 20 লক্ষ্ণ পাউতের চাপশক্তির সাহাব্যে কড়িবরগা প্রভৃতির বহন ক্ষমতা এবং 60 লক্ষ্ণ পাউত্ত শক্তির সাহাব্যে কোন ভারের টান সইবার ক্ষমতা পরীক্ষা করা বার। কোন বৃহৎ ভবনের অংশ বিশেষের ভার বহনের ক্ষমতাও এই ব্যের সাহাব্যে পরীক্ষা করে দেবা গল্পব।

আই ব্যাটন উচ্চতা 101 কৃট। ওয়ালিংটনের বেরীল্যাতের গেথানবার্গাহিত ভাশভাল ব্যুরে। অব স্ট্যাপ্রার্ডনের একডনার একড নির্বিড

একটি বিশেষ ভবনে—এই ব্যটি ছাপন করা হয়েছে।

রোলং মিলের সাজসরঞ্জাম প্রভৃতি ভারী বন্ধ
ওজন করা, তাদের মান ও পরিমাপ নির্ণয় এবং
রকেট ইঞ্জিনের চাপের পরিমাণ নির্ণয় এই
বন্ধের সাহাব্যে করা যাবে। বেমন স্থাটার্ন রকেট
5-এর সাহাব্যেই মার্কিন মহাকালচারীরা চাঁকে
বাচ্ছেন। পৃথিবী থেকে চন্ধাভিমুখে বাজার সময়ে
এই রকেট 75 কক পাউণ্ডের চাপ ক্ষিকরে
ধাকে।

সমুদ্রগর্জে ধননকার্ধের জন্তে বিবাট লম্বা লখা লোহদণ্ডের প্রয়োজন হরে থাকে। ঐ সকল দণ্ড বাঁকাতে হয়। কি পরিমাণ চাপে ঐ সকল দণ্ড বাঁকানো থেতে পারে, ভাও ঐ বল্লের সাহায়ে জানা থেতে পারে। ভাছাড়া জলে কোন জাহাজ ও আকাশে কোন রক্ষের বিমান কি পরিমাণ চাপ সইতে পারে, ভাও ঐ বল্লের সাহায়ে নিশীত হতে পারে।

এই বছটির নামকরণ করা হরেছে জেন্টেল জাহেন্ট বা নম্রভাবের একটি গৈতা। দেখতে বেমন বিরাট, শক্তিও এর প্রচণ্ড। একটি ডিমের চাপ স্টবার ক্ষতা বে কডটুকু, তাও ঐ ব্যের সাহাব্যে কানা বেতে পারে।

পেনদিশভ্যানিয়ার প্রোতিনিটির উইডম্যান
মেশিন কোম্পানী এই ব্যের পরিকল্পনা করেন।
আর তৈরি করেন, ওহায়োর সালেমহিত ই
ভারিট রিশ কোম্পানী। ওহায়োর ক্রীভদ্যাগুছিত
মাকভোরেল ওরেলম্যান কোম্পানী ব্রাংশ একবিত
করে এর পূর্ণরূপ দিরেছেন।

শব্দ, ভাপ, শৈভ্যনিয়েখক জানালা

পেনসিগভানিয়ার পিটস্বাগহিত পি পি কি ইণ্ডাইজের রাস রিসার্চ গেববেটরী ন্তন এক বয়পের জানালা তৈরি করেছেন। এই জানালা শক্ত, ভাল, আর্ত্রভা, শৈত্য ও বাহু বিরোধক।

कारहत वह जानागाहित वकि भारे वक ইঞ্চির আট ভাগের তিন ভাগ. আর একটি পাট এক ইঞ্চির চার ভাগের এক ভাগ পুরু। ঐ कृष्टि भारतेत मात्राबादन छ-हेकि कांक बाबा दव এবং বাইরের খালো ও তাপ ঘরের ভিতবে প্রতিক্লনের জন্তে ঐ শৃক্তহানে একটি পাত্লা किला करें हैं (संख्या हवा कहे किलाद नांध '(जानांबवार्गन 500'। किर्लाव (वंश कमिर्व वर्ग ৰাভিৰে প্ৰৱোজনাহবারী আলো ও তাপের মাত্রা নিমুখ্ৰণ করা বেভে পারে। বর্তমানে তু-রক্ষের ভানালা তৈরি করা হছে। এক প্রকার জানালা शिष्य विहेदबंद चारलांद भक्तदा 42 डांश बदर बार এक श्रकार कानांना मिरव भक्तता 36 ভাগ খালো ভিতরে প্রতিফলিত হবে থাকে। करन चत्र शिका थात्क, चरत्रच जिल्हा याता ধাৰেন, ভারা কড়া রৌক্ত ও তাপে পীড়িত হন ना। धे धतरनत कानाना त्य कान व्यक्तित्व পাওয়া বার।

টেলিভিসনের মাধ্যমে বৃহৎ এলাকায় পাহারার ব্যবস্থা

রান্তাঘাটে, বৃহৎ বিপশন কেন্দ্রে, বিরাট এলাকার টেলিভিসনের মাধ্যমে পাহারার ব্যবস্থা করা যার কিনা, সে বিষয়ে আমেরিকার পরীকা-নিরীকা চলছে। মিশিগ্যানের ট্রেনটনস্থিভ মোটর উৎপাদন সংখা ক্রাইজ্লার কর্পোরেশনের 3000 মোটর গাড়ী রাধবার খানে এই বিষয়ে পরীকা-নিরীকা চালানো হচ্ছে।

এই ব্যবহার একজন পাহারাদার টেলিভিস্ন পর্চার সামনে বসে থাকেন। এট ক্লোজ্ড্ সার্কিট টেলিভিস্ন ব্যবহা। ঐ ব্যবহার বৈছাতিক ভারবোগে সংক্ষত বাহিত হয় এবং ভাতে যাত্র হ্লেনিটিই কয়েক হানে সেই সকল সংক্ষত ও সংবাদ পরিবহনের ব্যবহা লাকে। ঐ ব্যবহার মাধ্যমে ঐ পাহারাদার দিনে এক মাইলের ভিন-চছুর্ঘাংশ যানের এবং রাজিতে প্রার আব মাইল এলাকার উপর নজর রাবতে পারেন। ঐ ব্যবহায় বছ দূর বেকে টেলিভিসন ক্যাবেরাটির সাহাব্যে লহালহি বা আড়াআড়িভাবে ছবি ভোলা বাবে এবং এক মিনিটেরও কম সময়ের মধ্যে ক্যামেরাটিকে অর্থনিনিটেরও কম সময়ের মধ্যে ক্যামেরাটিকে অর্থনিনিটেরও কম সময়ের মধ্যে ক্যামেরাটিকে অর্থনিনিটেরও কম সময়ের মধ্যে ক্যামেরাটিকে হবি বাভে ভোলা বার, সেই ভাবেও এই ক্যামেরাটিকে হাপন করা বাবে। ভাছাড়া একটি স্ইচ্ টিপে একটি ছবিকে দশ গুণ বড় করবার এবং আর একটি টিপে টেপ রেকর্ড করবার ব্যবহাও সেখানে থাকবে।

আবর্জনাকে নানা উপকরণে রূপান্তরিড করবার উত্যোগ

क्ला (प्रवद्मा नांना छेभकत्र । ध्रम्बारक भूनतोत्र कि ভাবে यावहांत कवा त्वाक भारत, धवर পরিবেশকে মালিন্তমুক্ত রাখা খেতে পারে সে বিষয়ে আমেরিকার পরীকা-নিরীকা निखेरेवर्क महत्वव घरना जनमावत्वव कत्वकृष्टि श्रदिक्षीन चारक। यि: ठान्न মাকালসো खे প্ৰতিষ্ঠানের কৰ্মকৰ্তা। তিনি মহলা নিফাশন ध्वर यहनांक अन्त किनिय রণা ছবিত कत्रवात अकृष्टि अजिनव न्या छेडायन करत्रहरून। পুরনো বড় বড় মোটর গাড়ী ঐ বঙ্গে কেলবার পর দেবা বার গাড়ীর কাচসমূহ আলাদা হরে বেরিরে এসেছে। তারপর বাতব পদার্থ ও কাচ গলিয়ে নৃতন নৃতন পদার্থ তৈরি করা হচ্ছে। ছোট ছোট কোটা প্রভৃতি স্বই এর মধ্যে क्तां इह। (य त्रव छेशांतान झाँहेरब श्रीविक इब, সেই সৰ ছাই বাড়ী বা বালা তৈরির মালম্পলা हिनाद कांट्र वावक्ष इत। आंत्र कांन कांन আবর্জনাকে জীবাগুমুক্ত করবার পর ইন্ধন বা জমিতে সার হিসাবে প্রয়োগ করা হয়। আবর্জনা পুড়িছে কাৰণানা চাৰাবার জন্তে বালাবক্তি উৎপাদনের প্রীকা করা হচ্ছে।

কৃত্রিম রেশম

তুহিনেন্দু সিন্হা*

রেশম একটি অত্যন্ত মূল্যবান পদার্থ। রেশমের তৈরী জামাকাপড় অনেকেরই প্রির এবং আজিলাত্যের নিদর্শনন্ত বটে। কিন্তু এখনকার দিনে বাজারে যে সবরেশমের জামা-কাপড় দেখা বাঙ্গ, তার মধ্যে অধিকাংশ মোটেই আসল রেশমে তৈরি নয়। আসল রেশম প্রাকৃতিক (Natural fibre) তত্ত্ব আর কৃত্রিম রেশম হলো পুনর্গঠিত তত্ত্ব (Regenerated fibre)। পুনর্গঠিত তত্ত্ব বলা হয় সেই সব তত্ত্বকে, যার জটিল অণ্কে কৃত্রিমভাবে (Synthetically) প্রস্তুত করা সন্তব নয়। সেই জন্তে প্রাকৃতিক পদার্থ থেকে সেই জটিল অণু সংগ্রহ করে পুনরার তত্ত্বর আকারে ক্রপদান করা হয়।

मृष्ण ः व्यामन (त्रमय ও कृतिय (त्रमरमत यर्थ) কোনও পার্থক্য নেই। আবার রাসায়নিক গঠন-তত্ত্বে দিক থেকে এই কুত্রিম রেশমের সংক গুটিপোকার আদল রেশমের কোনও মিল নেই। আসল রেশম হলো গুটপোকার वक्रकम क्षांत्रिन कांजीद नमार्थ, बाद गर्रात कार्वन, হাইড়োজেন ও অক্সিজেনের সলে নাইটোজেন পরমাণু যুক্ত থাকে। কিন্তু কুত্রিম রেশম তৈরি হয় मिनूरमाञ्च व्यवत नाहारका, वात गर्रान कार्वन, शरेएपालन व चित्राजन बाद्य. किस नारेएपालन পাকে না। সেলুলোজ সহদ্ধে একটু সংক্ষিপ্ত পরিচর দেওরা দরকার। সেলুলোজ হলো একটি ক্টিল জৈব রাসাম্বনিক বৌগ, প্রকৃতিত্ব রসারনে বা छेरणत इत्र छेडिएन (मट्ट) छेडिन्स भगार्थमाटबरे व्यथामणः (मन्तारकत वाता गठिए। कार्यत एक, নানা রক্ম উত্তিক্ষের আঁশ, ছুলা প্রভৃতির ম্ব্য উপাদান হলো সেলুলোজ।

রাণারনিক গঠনতত্ত্বে দিক থেকে কৃত্রিম রেশমকে বলা হয় পুনর্গঠিত সেল্লোক তত্ত্ব (Regenerated Cellulosic fibre)। भारत আসল রেশমকে বলা হয় প্রোটন তত্ত্ব (Protein fibre)।

রাসায়নিক পদ্ধতিতে উৎপাদিত এই ক্লবিম বেশম বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন নামে প্রিচিত। কোথাও এব নাম গ্রান্স্ (Glanse), কোথাও লাফীন (Lustron), আবার কোথাও বলে কেমি-কেল সিন্ধ (Chemical silk)। ক্লবিম বেশম শিল্পে আমেরিকাই স্বচেধে অগ্রসর, আর সে দেশের ক্লবিম রেশম রেশ্বন নামে প্রিচিত। আমাদের দেশে আমেরিকার রেশ্বন সিজ্জের প্রচলনই বেশী।

সাধারণতঃ আমরা বাজারে বে রেরনের জামাকাশীড় দেখতে পাই, তাদের উৎপাদনপক্ষতির ভিত্তিতে তিন ভাগে ভাগ করা হয়;
বথা—(1) ভিদ্কস রেয়ন (Viscose rayon),
(2) কিউপ্রামোনিয়াম (Cup ammonium rayon), (3) আাসিটেট রেয়ন (Acetate rayon)। কিন্তু তাদের মধ্যে রাসায়নিক ধর্মের কোনও পার্থকা নাই। এই ভিন প্রকার রেয়নের মধ্যে ভিদ্কস রেয়নই বাজারের রেয়ন,
তথা কৃত্রিম রেশম। কাজেই এম্বনে ভিদ্কস রেয়ন সংক্ষে আলোচনা করবো।

ভিস্কস রেম্বন

बृष्टिन विकानी E. J. Bevan utt C. E.

• करनक चर दिस्रोहिन दिक्तानकी,

विद्यामगुद

Cross যুগান্তাবে এই পদ্ধতির উদ্ভাবক। ভিস্কস বেয়ন প্রস্তুতি এখানে আটট বিভিন্ন খাপে বর্ণনা করা হবে।

কাঁচামাল থেকে সেলুলোজ নিকাশন ও ব্লিচিং

ভিদক্ষ রেরন তৈরির জন্তে কাঁচামাল হিসাবে সাধারণতঃ সাধারণ কাঠ ও সময়ে সময়ে কোনও স্তা মিলের পরিত্যক্ত ছুলা (Cotton linters) ব্যবহার করা হয়। প্রথমে কার্চ খণ্ড খণ্ড করে কেটে क्रानिवाम वारेमानकारेटिव मध्य छ्वात्ना इव এবং পরে বাম্পের সাহায্যে অভিরিক্ত বায়ুর চাপে टोक घने। भर्यस त्मक कता हत। अत कता সেলুলোজের কোন ক্ষতি হর না, কিছ কাঠের মধ্যে অব্দ্বিত অস্ত্রান্ত বস্তুগুলি বিশ্লিষ্ট হয়ে যায়। এবার ঐ পারের মধ্যে অতিরিক্ত জল দিরে লঘু করে পরিশ্রত করলে কাঠের মণ্ড জলের উপর ভেলে ওঠে। ঐ কাঠের মণ্ডকে সোভিয়াম পরে তাকে চাদরের আকার দেওয়া হয়। এই চাদরকে বলা হয় কাঠের মণ্ড, 90-94% সেলুলোজ থাকে।

ন্টিপিং এবং প্রেসিং

बनात के जानतश्रनिक शांषाकार कर्कां विस्तित धरान भारत भारत सराम रहार कार्य करन जाना करा जाना सराम राज्य करन जाना करा जाना सराम जांचा करा करा करा करा करा जांचा करा करा करा करा जांचा करा करा जांचा जांचा जांचा जांचा करा जांचा जांचा

ভোজিং (Shredding)

এই পদ্ধতিতে লোডা-সেলুলোজের চাদর্গ-গুলিকে ছুই জিন ঘণ্টার মধ্যে একটি বিশেষ ধরণের যেশিনে (Shredding machine) ক্ষু ক্ষু চূর্ণে পরিণত করা হয়।

এজিং

এই এজিং একটি বিশেষ ধরণের বাজিক ব্যবস্থা, যার মধ্যে চাপ ও তাপমাত্রা পরিবর্তনের ব্যবস্থা আছে। এখন 22°C তাপমাত্রায় 2-3 দিন ঐ পাত্রের মধ্যে সোডা সেল্লোজের ক্ল ক্ল চ্পগুলি রেখে দেওয়া হয়। এর ফলে সেল্লোজের অগ্র লখা শৃদ্ধল ভেলে ছোট ছোট সেল্লোজ অগ্ শৃদ্ধল (Short chain molecule) হয়ে যার।

महन वा (क्राइनन

(Churning Or Xanthation)

এবার সোডা সেলুলোজের চুর্গুলিকে কার্বন ডাই সালফাইডের সজে মিলিয়ে 20-25°C তাণ-মাজার 3-4 ঘটা ধরে একটি মছন পাত্রের মধ্যে রেখে পাত্রটিকে আন্তে আন্তে ঘ্রানো হর। এর ফলে কার্বন ডাই সালফাইডের মধ্যে সোডা সেলুলোজ ক্রবীভূত হরে সোডিয়াম সেলুলোজ জেছেট তৈরি হয়। সাধারণতঃ সমগ্র সোডা সেলুলোজের ওজনের 10% কার্বন ডাই সালফাইড মেলানো হয়।

মিঞাণ

এই পদ্ধতিতে সোডিয়াম সেপুলোজ জেছেটকে
6.5% লোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের মধ্যে 4-5
ঘন্টা রেখে দেওয়া হয়। এর ফলে সোডিয়াম
সেপুলোজ জেছেট দ্রুথীভূত হয়ে বার এবং পরিছার
করে ঘন বাদায়ী বর্ণের তরল পদার্থ তৈরি করা
হয়। এই বাদায়ী বর্ণের তরল পদার্থকেই
ভিস্কল বলে। এই ছিস্কলের মধ্যে প্রার
7.5% সেপুলোজ বর্ডয়ান থাকে।

রাইপেনিং

এই পদ্ধতিতে ভিদ্কদ দ্রবণকে 10-18°C তাপমাত্রায় 4-5 দিন রেখে দেওরা হয়। এই সময়ের মধ্যে ভেকে-যাওরা ছোট ছোট শৃল্ঞাল অণ্গুলি আবার জোড়া লাগতে আরম্ভ করে এবং শেবে আবার আগের অবস্থা প্রাপ্ত হয়। তত্তর স্থারিম্ব অনেকটা এই পদ্ধতির গুরুত্বের উপর নির্ভরশীল। এখন দ্রবণটি ভিদ্কস রেয়ন তত্ত্ব ইতরির উপযুক্ত।

স্পিনিং

এবার ঐ ভিন্কস দ্রবণকে অসংখ্য ফল্ম ছিল্তবিশিষ্ট পাত্রের মধ্যে নিরে পাল্পের সাহাব্যে চাপ
দিরে দ্রবণের ফল্ম ধারাপ্রবাহ চারদিকে ছড়িরে
দেওয়া হর বাইরের একটা বিভিন্ন রাসায়নিক
পদার্থের জলীর দ্রবণের মধ্যে। এই দ্রবণে থাকে
সালক্ষিউরিক অ্যাসিড, সোডিয়াম সালক্ষেট, জিল্প
সালক্ষেট ও প্লাকোজ। এই সব রাসায়নিক
পদার্থের বিক্রিয়ার ভিন্কস স্ত্রগুলি জ্বেম আবার
সেল্লোজ ভল্কর আকার ধারণ করে।

এই পুনর্গঠিত সেলুলোজের চেহারা হর

অবিকল আসল রেশমের মত চক্চকে উজ্জন।

আবার কোনও কোনও সমরে ভিস্কস রেয়ন

আসল রেশমের থেকেও চক্চকে হয়। ভিস্কস
রেয়নের এই অতিরিক্ত চাকচিক্য ও চমক কমিরে

আসদ রেশমের অন্তর্গ করবার রাসায়নিক উপায়ও উত্তাবিত হরেছে এবং এরণ অপেকাকৃত অন্তল্পন তিস্কস রেখন বংগট জনপ্রিয়তা লাভ করেছে। এরণ চাক্চিকা ও চমক কমাবার জন্তে মিশ্রণের সময় সামাত্ত পরিমাণ টাইটেনিয়াম ডাই-অক্সাইড মিশিরে দেওয়া হয়।

কত্রিম রেশমের সক্তে আসল রেশমের গুণগ্ত দিক থেকে তুলনা করা চলে না৷ আসল রেখমের তুলনার এর স্থারিত অনেক কম। আ্বাসল বেশন ঘৰ কারের মধ্যে দ্রবীভূত হয় আধার অ্যাসিডের মধ্যে এর স্থারিত অপেকাকত অনেক বেশী। তাহলেও এই যুগে কুলিম রেশমের বিরাট শিল विভिন্ন দেশে গড়ে উঠেছে, আর লক শক পাউণ্ড এরপ রাসায়নিক রেশম হত্তের হুদুঞ বস্ত্রাদি উৎপাদিত হরে আধুনিক মান্তবের ক্লচি ও সৌধিনতা বাড়িরেছে। ওজ্ঞা ও চাক্চিক্যে আদল রেশমের মত, অধচ দামে সন্তা এসব नकन निरक्त रक्तन ऋतुंच नां ज़िहे नव, अ किरत তৈথী বিভিন্ন পোষাক-পরিছদ, মোজা, ক্ষাল প্রভৃতি এই যুগে বিশেষ জনপ্রিয়। আবার ছুনা বা পশ্যের আঁশের সঙ্গে এই কৃত্তিম রেশন হত্ত মিশিরে ও পাকিরে এক রক্ষ মিশ্র হতা তৈরী हत, या पिरत नाना त्रकम काण्य वाना हत। आहे কাপড় অপেকাকত হুদুগু ও ব্যবহারাপধানী হরে शंदक ।

অ্যাসবেস্টস

অমলকান্তি ঘোষ

আাসবেন্টন আঁশযুক্ত একপ্রকার খনিজ পদার্থ। এই আঁশগুলি আলাদা করে পাক দিরে হতা তৈরি করে বোনবার কাজে ব্যবহার করা বার। আাস-বেন্টন তাপনহ ও অদাহ্য পদার্থ।

আ্যাসবেকটন ম্যাগনেসিরাম সিনিকেট বলে পরিচিত। ছুই জাতীয় আ্যাসবেকটন আছে; যুখা—

- ক্রিজোটাইল বা সারশেন্টাইন আাস-বেশ্চস। এটি একপ্রকার জলযুক্ত ম্যাগ্নেসিরাম সিলিকেট।
- ' 2. অ্যান্ফিবোল অ্যাস্বেশ্চন। এটি জনগুক্ত লোহ ক্যান্সিয়াম ম্যাগ্নেসিয়াম দিনিকেট। অ্যান্ফিবোলের মধ্যে পড়ে অ্যান্থোফাইনাইট, অ্যামোসাইট, ক্রোসিডোলাইট, ট্রিমোলাইট ও অ্যাক্টিনোলাইট।

ক্রিজোটাইল অ্যাস্বেন্ট্স পাওরা বার সারপেণ্টিটাইট নামক আথের শিলার। এই অ্যাস্বেন্ট্স শিলার মধ্যে শিরার ক্লার সঞ্চিত্র থাকে। শিরার ভিতর অ্যাস্বেন্ট্সের আঁশগুলি আড়াআড়ি-ভাবে অবন্ধিত থাকে। এর আঁশগুলি ছোট, শক্ত এবং বোনবার কাজের উপযোগী। অ্যান্টিবোল আ্যাস্বেন্ট্স সিস্ট নামক একপ্রকার পরিবর্তিত শিলার মধ্যে থাকে। এর আঁশগুলি শিরার সমান্তরাল ও দীর্ঘ হলেও ভঙ্গুর হ্বার ফলে বোনবার কাজের অম্প্রেণী।

থনি থেকে আসেবেস্টদ চাপড়ার আকারে পাওরা বার – দেখতে কডকটা পাটের গোড়ার মত আঁশের গুছা রং সাদা, সবুজ বা বাদামী, প্রায় শব বা রেশনের মত চকচকে। আঁশগুলি সহজে পৃথক করা বার। আঁশের দৈর্ঘ্য, স্কুডা, কমনীরতা, টান স্কু ক্রবার ক্ষ্যতা, তাপ ও বিহাৎ সহনক্ষমতা, আ্যানিতে অদ্রবনীয়তা ও বরনকার্বে উপবোগিতার উপর আ্যানবেন্টনের উৎকর্ম ও মূল্য নির্ভিত্ত কাঞ্চলি থাকবার ফলে অ্যানবেন্টন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। ক্রিজোটাইল ও অ্যান্দিবোল অ্যানবেন্টনের মধ্যে ক্রিজোটাইল অ্যানবেন্টনের আ্যানবেন্টনের প্রান্তিনের ক্রিজোটাইল অ্যানবেন্টনের প্রান্তিনের ক্রিজোটাইল অ্যানবেন্টনের ৪০%ই ক্রিজোটাইল অ্যানবেন্টনের

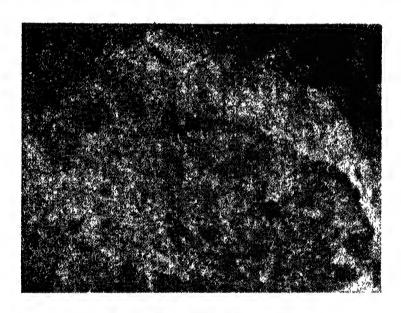
আাসবেন্টসের ব্যবহার মান্ত্র প্রাচীন কাল থেকেই জানতো এবং নানা কাজে তা ব্যবহার করতো। প্রাচীন চীন ও মিশর দেশের নোকেরা বে আাসবেন্টসের তৈরি কাপড় ও মান্তর ব্যবহার করতো, তার প্রমাণ আছে। রোমানরা আাসবেন্টস দিরে শ্বাচ্ছাদানী ও টেবিলের ঢাকনা তৈরি করত। অভিজাত ব্যক্তি ও রাজাদের মৃতদেহ আাসবেন্টসের তৈরী বস্ত্র জিড়িরে সমাবিছ করা হতো। প্রাচীন রোমে দেবদেবীর পূজার নিরোজিত কুমারীরা যে পবিত্র প্রদীপ বহন করতো, তার পল্তে আাসবেন্টস দিরে তৈরি হতো। আাসবেন্টসের তৈরি পল্তে ক্থনও পুড়ে যার না, কলে আগুনের শিবাও অনির্বাণ ধাকতো।

পর্যটক মার্কো পোলো এরোদশ শতাকীতে তাভার সামাজে আসাস্বেন্টসের সন্ধান পান। তিনি এর সন্ধান পেরেই চুপ করে বলে থাকেন নি। শিলা থেকে কেমন করে আসাস্বেন্টস নিছাশন করা যায় এবং তা দিয়ে কেমন করে কাপড় বোনা বার, সেই কৌশল আয়ন্ত করেন। সাইবেরিয়ার মধ্য দিয়ে ল্রমণ করবার সময় তিনি আকরিক অ্যাস্বেন্টস আবিছার করেন। তিনি সেগুলি ভবিরে থলের মন্ত একটি পাত্রের মধ্যে

উড়া করেন এবং আকরিকের ময়লাগুলি পরিদার করে কেলেন। তারপর সেই আাসবেস্টস দিয়ে কাপড় বোনবার ব্যবস্থা করেন। মার্কো পোলোর পর বছ বছর পর্যস্ত আাসবেস্টস সম্বন্ধে বেনী কিছু শোনা বাম্ব নি। এর অনেক বছর পর রাশিয়ার উরাল প্রত্রেশীতে আাসবেস্টস পাওয়া বায় এবং সেখানে আাসবেস্টসলিয়ের পাওন হয়। বর্তমান শতকের আাসবেস্টসলিয়ের গোড়াল্ডন হয়। বর্তমান শতকের আাসবেস্টসলিয়ের গোড়াল্ডন হয় 1868 সালে, যখন ইটালীতে 200 টন আাসবেস্টস উৎপন্ন হয়। এরপর পৃথিবীর

কাডাপ্লা জেলার, বিহারের সিংভূম ও উড়িক্সার সাবাইকেলা এবং মাইলোবে।

থনি থেকে আকরিক আাসবেক্টস বের
করবার জন্তে বায়ুচালিত ডিল, ছেনি-হাতুড়ী এবং
বিস্ফোরক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। আকরিক
আাসবেক্টন খনি থেকে তুলে নিয়ে ভেলে ওঁড়া
করে আঁশগুলি আলাদা করে ফেলা হয়। এর
ভিতর যে স্ব পাধর এবং ভালা রক্জিল থাকে,
সেগুলি বের করে দেবার জন্তে সেণ্টি ফিউগ্যাল
সেপারেটর (Centrifugal Separator) ও



व्यक्तिक किष्कां होईन व्यामस्याम

নানা দেশে অ্যাসবেক্টদশিল গড়ে উঠতে থাকে এবং বছ লোক এই শিল্পে সংশ্লিষ্ট থেকে জীবিকা অর্জনে ব্যাপুত হয়।

পৃথিবীর সর্বশ্রেষ্ঠ অ্যাসবেষ্টস উৎপাদনের স্থান ক্যানাভার অন্তর্গত দক্ষিণ কুইবেক। পৃথিবীর অর্থেকর বেশী অ্যাসবেষ্টস এখানে উৎপন্ন হয়। এরপর সোভিরেট রাশিরা, দক্ষিণ আফ্রিকা সংখ্যেন, দক্ষিণ রোভেসিরা, যুক্তরাষ্ট্র, সাইপ্রাস এ ইটালী। ভারতে পাওরা বার অন্ত্র প্রদেশের বৈহাতিক চুম্বক ব্যবহার করা হয়। এইবার এই অ্যাসবেস্টসকে নিয়োক্ত তিন ভাগে ভাগ করা হয়:

- 1. নথা আঁশওয়ানা অ্যাস্বেক্টন (ব্বী বা তার চেরে বড়), বা বোনবার জন্মে কাজে নাগ্রে।
- 2. এর চেরে ছোট আঁশওরালা আাস্বেক্টস, বা দিয়ে মিলবোর্ড ইত্যাদি তৈরি করা বার।
- 3. একদম শেষেবে গুঁড়া পড়ে থাকে, সেগুলি ব্যবহৃত হয় সিমেন্ট, পেন্ট এবং বয়লার ও পাইণ আছাদনের হুন্তে।

ष्यांत्रदक्षेत्रत नश ष्यांत्रश्रीन शांक विदा এক আঁশবুক্ত কিংবা বহু আঁশবুক্ত তৈরি করে চাদর, দড়ি ও ফিডা প্রস্তুত হয়। আাসবেস্টসের অদাভ বলে চাদর দিয়ে তৈরি পোষাক ও দন্তানা পরে व्यधिनिर्वाभक वाहिनीत क्यों. लाहा छानाहे বা দেলুদরেড কারখানার শ্রমিকেরা আগুনের তাপের মধ্যেও নিরাপদে কারু করতে পারে। **ठक**ठरके च्यानरवर्णेश्मत च्यान मिरत्र खोरलीड्यन মাণ্টেল তৈরি হয়। ত্রেক ও ক্লাচ লাইনিং তৈরি হর অ্যাসবেস্টাসের সঙ্গে সরু পিতলের তার দিরে মঞ্জবৃত করে বুনে। অ্যাস্থেন্টদের তৈরি বেণ্ট কনজেমর গরম জিনিষকে এক জামগা (शंक व्याद अक कांद्रशांत निरंत वांता वांत्राव्यात भारेत्पत्र क्रांनत्क त्य भाकिर वा गामत्के ব্যবহার করা হর, ভাতে অ্যাস্বেস্ট্র ও রবার থাকে। অনেক সমর এই জংক্টিংকে শক্ত ক্রবার জন্মে পিতলের সক্ত তারের উপর বোনা আাস্বেস্ট্রের কাপড় ব্যবহার করা হয়। গ্রম জলের পাইণ কিংবা বরলারের তাপের বিকিরণে বে তাপশক্তি কর হয়, তা রোধ করবার জলে ष्णांनत्रकेत्नव पछि पित्व शाहेश वा व्यवादाव

গা মুড়ে দেওরা হর এবং তার উপর আাসবেন্টসের চূর্ব জলের সঙ্গে মিশিরে প্রকেশ দেওরা হর। ছোট আঁশওরালা আাসবেন্টস দিয়ে মিলুবোর্ড, আাসবেন্টস কাগজ প্রস্তুত হয়। আাসফ্যান্ট, বিভিন্ন প্রেণীর প্লান্টিক পদার্থ এবং রঙে আাস-বেন্টসের শুড়া ব্যবহৃত হয়।

আাসবেশ্চনের বিদ্যুৎ সহনক্ষতা থাকার বৈহাতিক সক্ষ কিংবা মোটা তার, স্থইচ-বোর্ড এবং বৈহাতিক বন্ধণান্তিতে আাসবেশ্টস বিহাৎ-প্রতিরোধকের কাজ করে। কোন কোন জাতীয় আাসবেশ্টন আাসিডের সংস্পর্ণে নষ্ট হয় না। এগুলি আাসিড ছাকবার কাজে লাগে।

আাসবেক্টসের স্বচেরে বেণী ব্যবহার হর
আাসবেক্টস-সিমেন্ট শিল্পে। সিমেন্ট ও অন্তান্ত
জমাট বাঁধবার উপকরণের সকে ছোট আঁশযুক্ত
আাসবেক্টম (শভকরা 15-20) ভাগ মিশিয়ে
পাইপ, টানি, শ্লেটের মত সমতন ও টেউভোনা
সিট ভৈরি হয়। এই সিটগুনি গৃহনির্মাণে
গ্যানভানাইজ্ভ্ সিটের বদলে পুর চলে। এই
সিট বেণী ভাতে না, মরচে পড়েও নই হয় না।
ভারতে আাসবেক্টস-সিমেন্ট শিল্প বেশ ভালভাবেই
গড়েউটেছে।

কেপ্লার সম্বন্ধে কয়েকটি চিন্তা ও প্রেশ

গগনবিহারী বস্যোপাধ্যায়

কেপ্লারের চতুর্থ জন্ম-শতবার্থিকী ন্মরণে আছত সভার কিছু বলবার স্থোগ পাওরার জন্তে বিজ্ঞান পরিষদ ও ভারতীর সারেল কংগ্রেসকে কৃতজ্ঞতা জানাজিঃ।

আদে বিজ্ঞানের ঐতিহাসিক না হরেও কেপ্লার সম্বন্ধে করেকটি কথা বলবার আমত্রণ আমি সানম্বে কাহণ করেছি, কারণ বধন কোনও বিশিষ্ট বিজ্ঞানীর জীবন আমরা অরণ করি, তখন আমাদের মনে কিছু চিন্তা ও প্রশার উদর হয়। কেপ্লার সম্বন্ধে সামান্ত জেনেও সেই রক্ম চিন্তা ও প্রশ্ন আমার মনে কিছু আছে। প্রোতাদের মনেও নিশ্ব আছে—তবু আমার চিন্তা ও প্রশ্নগুলি প্রোতাদের কাছে উপন্থিত করবার স্ব্যোগটুকু আমি পেরে হারালাম না।

প্রশ্ন ও চিষ্কার মধ্যে আবিদ্ধ থাকলাম বলে,
সমর সংক্ষেপ করবার জন্তে ও বজুবর সমর সেন
মহাশদ্বের সঙ্গে যেন কোনও কথার পুনক্ষক্তি না হর।
পে জন্তে কেপ্লার সন্ধন্ধ ঐতিহাসিক দিকটা
আদে বল্বো না।

বোড়শ শতাকী বিজ্ঞানের একটি শ্বরণীয় শতাকী। এই সময় গ্যালিলিওর আবিজীব ঘটেছে। এই সময় তথ্য ও পরীক্ষার গুরুত্ব পদার্থবিদ্ তথা সমস্ত বিজ্ঞানীর কাছে স্থাপ্ত হয়েছে। এই শতাকীরই একটি বিশিষ্ট বিজ্ঞানী কেপ্লায়।

কেপ্লার জীবনের প্রারম্ভে ঠিক করেছিলেন
ধর্ম সংখ্যার বাবেন, কিন্তু সে সমরকার তাঁদের
দেশের ধর্ম সংখ্যার সঙ্কীর্প সংখ্যারহেছু সে পথ
ত্যাগ করেন। অভঃপর তিনি বিশেষভাবে গণিত
অধ্যয়ন দিয়ে তাঁর জীবন আরম্ভ করেন।

এখানে আমার কিছু বক্তব্য আছে। স্থীপতা তো মাহবের সর্বক্ষেত্রেই আছে। বিজ্ঞানীদের মধ্যেই কি স্কীর্ণ সংস্থার নেই? কিন্তু বিজ্ঞানে একা চলা সম্ভব, অন্ততঃ তথন ছিল। একের দ্বীর্ণ সংস্থারে স্বোনে অন্তের কিছু এসে বার না। সেই জন্তেই কি কেপ্লার বিজ্ঞানের পথ অবস্থন করেছিলেন?

কেণ্লার টাইকোবাহীর সহকারী হিসাবে কিছুদিন কাটান। এই সমরটা তাঁর ক্ষমর নর। কিন্তুদিন পর টাইকোবাহীর মৃত্যু হয় এবং তাঁর সংগৃহীত সমন্ত তথা কেপ্লার পান। প্রায় এরই . সাহাব্যে তিনি তাঁর খাতে বিধিগুলি আবিদার করেন। থৈর্থের প্রয়োজন বিজ্ঞানীর জীবনে কভটা, এই ঘটনা থেকে আমরা তা বুঝি।

কেপলারের দীর্ঘদিনের বৈর্য ও প্রচেষ্টার ফল
নিউটন পেরেছিলেন। ঠিক সেই মতে স্পেকটোফোপিস্টদের দীর্ঘদিনের তথ্যাহসন্থান কণাতমবিভাকে প্রতিষ্ঠিত করেছে। পরমাণ্বিভার কি
আমরা সেইভাবে চলেছি? চলছি না এমন কথা
আমার বক্তব্য নয়—এই বিষয় চিন্তা করবার আছে,
এই আমার বক্তব্য। হয়তো সেদিনের পথ ও
আজকের পথ এক হওয়া সন্তব নয় বা যুক্তিযুথ
নয়। বিজ্ঞানের ঐতিহাসিকেরা হয়তো এই বিষয়ে
দৃষ্টি রাধ্বেন।

কেপ্লারের অবদানের মধ্যে এমন কিছু বর্তমান, বা অনেক বিজ্ঞানীর কাছে ফুল্ট হলেও সর্বসাধারণের সে বিষয়ে দৃষ্টি আকর্ষণ করা প্রয়োজন। প্রছের চালচলন লক্ষ্য করে কেপ্লার বে কয়টি

[🔹] পদাৰ্থবিভা বিভাগ, আই. আই. টি., বড়গপুর 🗀

নিশ্বম দেখতে পান, তাকে ব্যবহারিক বিধি বলা বেতে পারে; অর্থাৎ কোনও সম্পূর্ণ তত্ত্ব (Theory) তা নয়। নিউটন স্মস্ত বলবিভার পূর্ণ তত্ত্ব জগতের কাছে উপস্থিত করেছিলেন। কেপ্লার-কৃত মাত্র ছটি বিধি থেকেই নিউটনের মাধ্যাকর্ষণ তত্ব পাওয়া যেতে পারে। কেপ্লারের অন্ত বিধিটি থাকার তত্ত্ব ওব্যবহারিক বিধি পরম্পারকে স্দৃঢ় করে—সর্বদাধারণের এটাই জানা প্রয়োজন। এই কারণে কেপ্লারের দান—এই ধরণের দানের আদর্শ।

23শে ফেব্রুগারী '72 ভারতীয় বিজ্ঞান কংব্যেস ও বদীর বিজ্ঞান পরিষদের উচ্ছোগে বহু বিজ্ঞান মন্দিরে অহুন্তিত, কেপ্লারের চতুর্ব জন্ম-শতবার্ষিকী সারণ সভার প্রদত্ত ভাষণের সারাংশ।

কলকাতায় বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম অধিবেশন

রবীন বন্দ্যোপাধ্যায়*

ভারতীর বিজ্ঞান কংগ্রেসের 59তম বার্ষিক অধিবেশন এই বছর (1972) জাতুরারী মাসের প্রথম সপ্তাহে আলিগড়ে হবার কথা ছিল। প্রস্তুতিপর্ব সেইভাবে অগ্রসর হচ্ছিল। হঠাৎ গত ডিসেম্বর মাসে পাক-ভারত যুদ্ধ সুক্ষ হওরার সারা দেশে আপংকালীন অবস্থা ঘোষিত হলো। তার ফলে জাহুরারীর গোড়ার আলিগড়ে বিজ্ঞান কংগ্রেসের বার্ষিক অধিবেশন স্থগিত রাখতে হয়। যুদ্ধ শেষ হবার পর আলিগড়ে বার্ষিক অধিবেশন আরোজন করবার চেষ্টা হয়েছিল, কিন্তু তা সফল হয় নি। শেষ পর্যন্ত কলকাতা বিশ্ববিত্যালয় এই অধিবেশন আয়োজনের দায়িত গ্রহণে এগিয়ে আলেন। এর আগে কলকাতার শেষবার অধিবেশন হয়েছিল 1964-65 সালে সার আশুতোর মুখ্যোপাধ্যারের জন্মশতবার্ষিকী উপলক্ষে।

এবারের অধিবেশন হরেছিল চার নিনব্যাপী
20—23 কেক্ররারী। 20শে ফেক্ররারী সকালে
বিজ্ঞান কলেজের প্রাক্তনে স্থাজ্জিত মগুলে বিশিষ্ট
বিদেশী বিজ্ঞানী ও ভারতের নানা প্রান্ত থেকে
আগত প্রার ছ-হাজার প্রতিনিধিদের উপস্থিতিতে
প্রাক্-হীরক জয়তী অধিবেশনের উদ্বোধন কর্লেন

কেন্দ্রীয় সরকারের পরিকল্পনা, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিহাক মন্ত্রী শ্রী সি. স্থলকণাম। এবারের অবিবেশনে মূল সভাপতি ছিলেন বিশিষ্ট ভূতত্ত্ব-বিজ্ঞানী ও সাগর বিখবিভালয়ের উপাচার্য ডক্টর ডারিউ ডি. ওয়েষ্ট। প্রারম্ভে সমবেভ বিজ্ঞানী ও প্রতিনিবিদের স্থাগত জানান কলকাতা বিশ্ববিভালয়ের আচার্য ও পশ্চিমবঙ্গের রাজ্যপাল শ্রী এ. এল. ডারাস এবং অভ্যর্থনা সমিতির সভাপতি ও কলকাতা বিশ্ববিভালয়ের উপাচার্য অধ্যাপক সভোজনাধ দেন।

শীস্ত্রহ্মণ্যম তার উদোধনী ভাষণে দেশের
সমস্ত সম্পদ ও স্থানগাস্থবিধা কাজে নাগিরে
ভারতকে ক্রন্ত স্বরন্তর করে তুলতে এদেশের সকল
থিজানী ও প্রযুক্তিবিদ্দের পরম্পারের সঙ্গে পূর্ণ
সহযোগিতা করে চলবার জন্তে আহ্বান জানান।
তিনি বলেন দেশ আজ এমন এক পর্বারে
পৌচেছে যে, প্ররোজনীর অগ্রাধিকার, সঠিক
পরিকল্পনা ও স্কির স্মর্থন পেলে দেশ এখন

^{*} দি ক্যালকটা কেলিক্যাল কেংং, স্থানকাতা-29

আমাদের অর্থনীতিকে পর্তর করবার জন্তে

ফ্রন্ত পদক্ষেপে অগ্রসর হতে পারে। কিও

যতদিন আমরা একটি মন্ত্র বৈজ্ঞানিক ও

কারিগরী তিত্তি গড়ে তুলতে না পারছি, ততদিন
আমরা অন্প্রস্তার আওতাম্কা হতে পারছি
না অথবা অস্তের উপর নির্ভরণীশতা ছাড়তে
পারছি না।

উপসংহারে বিজ্ঞানকে লোকরঞ্জক করে তোলবার প্রয়োজনীয়তার উপর গুরুত্ব দিয়ে শ্রীত্বজ্ঞলাম বলেন, কিশোর ও তরুপদের মধ্যে ব্যাপকভাবে বিজ্ঞান শিক্ষার ব্যবস্থা করা দরকার। আধুনিক প্রচার ব্যবস্থার মাধ্যমে দেশের সাধারণ মাহুষকে বিজ্ঞান সচেতন করে তুলতে হবে।

মূল সভাপতি ডক্টর ওয়েক্ট তাঁর ভারতের ৰলাবে ভূতত্ব' সম্পর্কিত আলোচনার বলেন: জাতীয় উন্নয়ন পরিকল্পনার পৃথিবীর সমস্ত উন্নত দেশ ভূতত্ত্বের উপর বিশেষ 937 করণেও ভারত बह বাাপারে অনেক মছৰ গতিতে কাজ হুকু করেছিল। গত भकाकीत मांबामावि नगइ (थटक बांगाएन एएन ধনিজ সম্পদ অমুস্থানের দারিছ পড়েছিল ভারতীর ভূততু সমীকার উপর। এই বিভাগটির তখন একমাত্র লক্ষ্য ছিল-দেশে কয়লার অসুসন্ধান করা। পরবর্তীকালে অনুসন্ধানের কাজ ব্যাপকতর श्याह। लोश, गांकानिक, अज, शांना वर पनिक नवन मन्नार्क कार्यात्मव विद्नवर्धात काक হুকু হলো। তবু বলা চলে, কাজের পরিধির দিক থেকে ভারতে ভূততু স্থীকা বিভাগ পুৰিবীৰ তৃতীয় প্ৰাচীনতম বিভাগৰূপে পৰিগণিত इरमाड, आंक (धरक थांत्र जिन मनक आरंगड এর আয়তন ছিল অত্যন্ত কুত্র। বাধীনতা শৰ্জনের পর ভূতত্ত্ব সমীক্ষার ব্যাপকতা অনেকবানি বেড়ে গেছে। পরে অবখ্য ভূতত্ব স্থীকার দায়িত্ব चानकी विकित्तीकार क्या स्वास्त

क्षेत्रश्हादा एकेन अरहक वर्णन, विकास अ

প্রযুক্তিবিভার বাণারে আমাদের মধ্যে সব সমর
অকটা অসন্তোষ ও আত্মসমালোচনার প্রণবতা
কাজ করছে। এটা উচিত নর। এ পর্যন্ত আমরা
যা করেছি, তাতে গর্ববোধ করা চলে। আমাদের
বিজ্ঞানী ও প্রযুক্তিবিদ্দের দেখা উচিত্ত অপ্রগতি
বেন অব্যাহত গতিতে এগিরে চলে। এক্যাত্র
তা হলেই জনস্থারণের কল্যাণ সাধন ও দেশের
নিরাপত্তা রক্ষা করা সম্ভব হবে।

মূল সভাপতির ভাষণের পর বিজ্ঞান কংগ্রেসের সম্মানীর সদস্যপদ প্রদান করা হর জাতীর অধ্যাপক সভ্যেম্রনাথ বস্থ এবং অধ্যাপক টি আর শেবাজিকে।

धवनव विरम्भागक विभिन्ने विकासीरमंत्र भविष्य कतिहारमन विव्यान करत्वात्मव जाशांत्रण जन्नामक অধ্যাপিকা ডক্টর অদীমা চটোপাধ্যার। এবার वांश्नारम्य (थरक अरमिक्टिन नवरहरम् (वनी नश्चाक विकामी पण धवर डीटमब ट्रन्ड। क्रियन कंकेब मस्त्राम कुमत्रक-हे-थुमा। व हाफ़ा वह मरम हिस्सन বাংলাদেশের পরমাণু শক্তি কেলের অধিকর্ডা फक्रेंब भागत्मव चानि, फक्रेंब कब्जून हानिय ट्रियुंबी, ডক্টর এ এইচ পাটগুরারি, ডক্টর এম এ মৃত্যুদ হোসেন, ডক্টর আলি নবাব, ডক্টর এম রসিছল হক, भिः हेवाहिम हारान छालूक्नात, मिः निताकुन हैननाम, एकेंद्र चाहरमण नामलन हैननाम, एकेंद्र अम আই চৌধুবী, ডক্টর মাজারুল হক, ডক্টর আঞ্ডাক্ত-क्यान अवर एक्टेब काट्डिश वुन्दर्शवित्रा त्थादक अत्मिह्ति अधानक कान्दा देजानक मात्रक ; চেকোল্লোভাকিয়া থেকে ডক্টর ডেনচেক সোৰংকা, ভক্তর এডমণ্ড কানক্লির এবং ডক্টর ভি বাবুস্কা; পশ্চিম জার্মেনী থেকে অধ্যাপক জি কেলারম্যান এবং ডক্টর ভারিউ জিক, জাণান থেকে জন্যাপক वम जानाका जयर व्यथानक जम हेनिया: পোল্যাও থেকে অধ্যাপক এডভয়ার্ড বোরোভয়াকি: वृक्ति (बरक स्नार्यम शृबस्राविषकी प्रशानक कि बहेर जात वार्षन, विश्वती विविधाय विक्थ এবং অধ্যাপক এন ডারিউ পিরি; মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র থেকে অধ্যাপক ই এক এতলফ এবং অধ্যাপক গ্যাবর ফোডর; সোভিয়েট রাশিয়া থেকে অ্যাকাডেমিশিয়ান এম এইচ চাইলাবিয়ান, অধ্যাপক এস এ আজিমজানোভা এবং অধ্যাপক এম এল পালসনিন।

বিদেশাগত বিজ্ঞানীদের প্রিচিতির পর কলকাতার মেধর শীশাসফুল্বর গুপ্ত বিজ্ঞান কংগ্রেস উপলক্ষে আয়োজিত বৈজ্ঞানিক বল্পাতি ও বিজ্ঞান পুস্তক প্রদর্শনীর উদ্বোধন করেন। এই প্রদর্শনীতে বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ তাঁদের প্রকাশিত বিজ্ঞান পুস্তক ও পরিষদের হাতে-কল্মে বিভাগের সভাদের তৈরি মডেল প্রদর্শন করেন।

দিতীয় দিন অর্থাৎ 21 ফেব্রুয়ারী থেকে বিজ্ঞান কংগ্রেসের ভেরোট শাখার পৃথক পৃথক অধিবেশন মুক্র হর এবং সেধানে সভাপতির ভাষণ, গবেষণাপত্ত পাঠ, আলোচনা-চক্র ও বিশেষ বকুতা অনুষ্ঠিত হয়। অস্তান্ত বারের মত এবারও करबक्छि লোকরঞ্জক বজুতার ব্যবস্থা করা হর। खांब मर्त्या विरम्य উল্লেখবোগ্য অধ্যাপক ডি এইচ वार्षेत्वव '(भनिमिनित्वत द्वशांवव', व्यथांभक স্থবোধকুমার চক্রবর্তীর 'ভূমিকম্প-প্রকৃতি উপযোগিত।', अधानक वि अम জाइतीत 'हिके-টিউৰ উদ্ভিদ', ডক্টর নীলরতন ধরের 'থাতা ও পুষ্টি', ডক্টর আত্মাবামের নবম বার্ষিক ডক্টর বীরেশচক্স গুহ আরক বক্তৃতা 'বৈজ্ঞানিক নীতি দম্পর্কে ভাববার কথা' এবং ডক্টর এস ওয়াই পলনাভনের 'ধান বিপ্লবের দিকে' সম্পর্কিত আলোচনা। वकीय विद्धान পরিষদ ও বিজ্ঞান কংগ্রেদের যৌথ উভোগে 23 ফেক্রারি বস্থ বিজ্ঞান মন্দিরের বজ্ঞা-কক্ষে 'মাতৃভাষার বিজ্ঞান জনপ্রিয়করণ ও তার প্রদার এবং ঘোহানেদ কেপুলার সম্পর্কে वारमा ভाষার আলোচনার আবোজন করা হয়। এই আলোচনা সভার সভাপতিত করেন জাতীর অধ্যাপক সভ্যেক্সনাথ বস্তু এবং আলোচনার অংশগ্রহণ করেন ডক্টর কুদরত-ই থুদা, ডক্টর শামসের
আলি, ডক্টর শামস্থা ইদলাম, শ্রীক্ষমনেন্দু বস্তু,
শ্রীক্ষমন্তিৎ কর, ডক্টর গগনবিহারী বন্দ্যোপাধ্যার,
এবং শ্রীক্মরেক্সনাথ সেন। এবার আর একটি
উল্লেখযোগ্য আলোচনা হরেছিল এগ্রোন্ধির্ম
(Egronomics) সম্পর্কে। সাড়ে তিন দিনবাপী
এই আলোচনা সভার উদ্বোধন করেন উপাচার্য
ডক্টর সেন এবং আলোচনার বিভিন্ন বিষয়ে অংশগ্রহণ করেন বছ বিশেষ্ড।

এবারের অধিবেশন পুর্ণাঞ্চ না হলেও বধারীতি থীতি সম্মেশন ও সাংস্কৃতিক অহুষ্ঠানে প্রতিনিধি-एत बरनोबक्षत कर्ता हत। शक्तिवरक्षत बोकाशांन. কলকাতার মেরর এবং স্থানীর অভার্থনা সমিতির সভাপতি তিৰ দিৰ বিশিষ্ট বিদেশী বিজ্ঞানী ও विकान कररशास्त्र अधिनिधित्तव औषि माजनान আপাধিত করেন। তিন দিনের সাংস্কৃতিক অञ्कोत्न औ व नि नदकांद्र माक्तिक, छुद्रमध्यन ववीक्षनार्थव 'कह ७ (प्रवर्शनी' कविका व्यव-লম্বনে নুত্যনাট্য, জীনিবিল বন্দ্যোপাধ্যায় সেতাঃ বাদন এবং শিশু রংমচল 'ভারতের সঞ্চীত' নুত্যামুগ্রান পরিবেশন করেন। এছাড়া অবিবেশন শেষে 24 ফেব্ৰুৱারীতে বহিরাগত প্রতিনিধিদের কলকাতার বিভলা প্লানেটোরিয়াম ও কলকাতার व्यादनशास्त्र क्षेत्र श्रामक्षि (प्रवादांत वावहा कदा रहा

অল্প স্মরের প্রস্তৃতিতে এবারকার অধিবেশন আয়োজিত হওয়ার কেউ কেউ পূর্বাক্সে সংশর পোষণ করেছিলেন, কলকাতার এই অধিবেশনে বিজ্ঞান কংগ্রেসের মর্বাদা রক্ষিত হবে কিনা। কিছ পূর্বাক্স অবিবেশনের আড়ম্বর এবার না থাকলেও এই অধিবেশনে বিজ্ঞান কংগ্রেসের মর্বাদা যে বথাবধভাবেই বজার ছিল, এ কথা স্কলেই শেষে মীকার করেছেন।

কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর

প্রাকৃতিক রবারের কথা

বর্তমান যুগে নিতা প্রয়োজনীয় জবোর উপাদান হিসাবে রবার বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ স্থান অধিকার করে আছে। বর্তমানে অবশ্য কৃত্রিম রবারের প্রচলনই বেশী, কারণ চাহিদা প্রশের উপযোগী যথেষ্ট পরিমাণ রবার প্রকৃতি থেকে আহরণ করা অসম্ভব, যদিও প্রাকৃতিক রবার বহু কাজেই ব্যবহৃত হয়।

কৃত্রিম রবার আবিষ্ণারের পূর্বে প্রাকৃতিক রবারই মান্থবের চাহিদা মেটাডো।
ক্রিষ্টোষ্ণার কলস্বাদ প্রথম রবারের দন্ধান পান। তিনি আদিবাসীদের মধ্যে রবারের
ব্যবহার লক্ষ্য করেন। তারা প্রাকৃতিক রবার জুতা তৈরির কাজে ব্যবহার করতো।
একটি পাত্রে রবারের রস নিয়ে তাতে পা ডুবিয়ে কিছুক্ষণ পরে তুলে নিত। ঐ রস
তথন শুকিয়ে একটি প্রলেপ পড়তো। এভাবে কয়েক বার পা ডুবিয়ে প্রলেপটি
একট্ মোটা হলেই দেটা তাদের জুতার কাজ করতো। কলস্বাদই প্রথম রবার
ইউরোপে নিয়ে যান।

1776 খৃষ্টাব্দে বিখ্যাত বৈজ্ঞানিক জোসেফ প্রিষ্টলি লক্ষ্য করেন যে, রবারের ছারা কাগজের উপর থেকে পেলিলের দাগ ভোলা যায়। সে জন্তে ইংরেজীর Rub (ঘষা) শব্দ থেকে এর নাম হয় Rubber বা রবার।

প্রাকৃতিক রবার গাছ থেকে উৎপন্ন হয়। এটা একপ্রকার গাছের রস। যে গাছ থেকে যেশীর ভাগ রবারের রস পাওয়া যায়, তার বৈজ্ঞানিক নাম হিভিন্না ব্যাদিলিয়েনলিস (Hevea Brasiliensis)। রবার গাছের কাণ্ড ছুবি দিয়ে চিরে দিলে রস বের হয়। ঐ রস সাছের গোড়ান্ন একটি পাতে জমা হয়। টাট্কা রস আঠালো ও ঘন তুধের মৃত সাদা। এই রদে প্রায় শতকরা 60 ভাগ জল, 35.62 ভাগ রবার হাইড়োকার্বন, 2.03 ভাগ প্রোটিন ও 1.65 ভাগ রেজিন (Resin) থাকে। এক একটি গাছ থেকে বছরে প্রায় 6 পাউগু পরিণত রবার পাওয়া যায়। এই গাছ সিংহলে বেশী জন্মার, ভারতে কেরালাতেও রবারগাছ জন্মায়।

গাছ থেকে সন্ত সংগৃহীত রসের সঙ্গে কিছু ব্যাক্তিরিয়া মিশানো হর। এরা আসিড উৎপর করে বলে শতকরা 0'6-1 ভাগ আমোনিরাম হাইড্রোক্সাইড মেশানো হয়। একে তখন ফাাক্টবীতে অমা রাখবার প্রয়োজনে লিটার প্রতি 0'5-1 প্র্যাম সোভিয়ামবাই-সালফাইট মেশানো হয়। এটা জাংগ রোধ করে। যখন ঐ রস থেকে রবার প্রস্তুত করা হয়, তখন এতে শতকরা 5 ভাগ আনেটিক আসিড মিশিয়ে ঘনীভূত করা হয়। এই ঘনীভূত রবারকে ফিল্টার করে আলাদা করা হয়। এই ঘনীভূত রবারে শতকরা 92 ভাগ রবার হাইড্রোকার্বন থাকে। একে তখন রোলারের মধ্যে দিয়ে চালিরে জল নিকাশন করে রবারের চাদর প্রস্তুত করা হয়। এই রবারকে বলা হয় বেঘাde rubber বা অপরিশত রবার। এটি খেলার ভূতার শোলের কাজে ব্যবহৃত হয়। কারণ এটি শক্ত, ঘাতসহ ও স্থিতিস্থাপক।

ইংলাথে 1800 শতকে টমাস হানকক (Thomas Hancock) ও চার্লণ ম্যাসিন-টোস (Charles Masintosh) নামে হই ভদ্র:লাক কাপড়ের হই পিঠে রবার মাধিয়ে বর্ষাতি প্রস্তুত করবার চেটা করেন। হানকক রবারের ছ-একটি ছোটখাটো জিনিসও প্রস্তুত করতে থাকেন। কিন্তু তাঁর কাছে বেশী ষত্র না থাকায় এসব জিনিষ ভৈরি করা কঠিনছিল। সে জ্বান্তুত তিনি একটি যত্র উদ্ভাবন করেন এবং তার নাম দেন 'Hancock's Pickle!' এটিই আধুনিক রবার মিলের জনক।

রবারের সঙ্গে গন্ধক, কপুরি, তৈল ইত্যাদি মিশিয়ে যন্ত্রে চাপ ও তাপ প্রয়োগ করে একে নরম ও নমনীয় করা হয়। এই যন্ত্রে চাপ ও তাপ নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা আছে। রবার দিয়ে ভন্ত, পাইপ, সাইকেল বা মোটরের টায়ার ইত্যাদি ভৈরি হয়। স্তার উপর রবারের প্রলেপ লাগিয়ে টায়ার প্রস্তুত করা হয়।

আনেরিকার প্রায় 1800 খুন্তান্ধ নাগাদ রবার ব্যবহারের চেন্তা করা হয়। কিন্তু বিশেষ সাফল্যলাভ করা সন্তব হয় নি। কারণ এই রবারের ভৈরি জিনিবগুলি গরমে নরম ও আঠা-আঠা হয়ে যেত এবং ঠাগুার শক্ত ও ভঙ্গুর হয়ে পড়তো। কলে এই সমস্ত জিনিব বেশীদিন ব্যবহার করা সহজ হতো না। চার্লস গুড়ইরার (Charles Goodyear) এই রবার নিয়ে কাল করছিলেন। কিন্তু দারিলা ও অভুস্থভার জল্মে তিনি সাফল্যলাভে বার্থ হচ্ছিলেন। শেষে 1839 সালে তিনি আবিদার করেন ধে, রবারকে গদক ও কিছু ধাতব অক্লাইডের সঙ্গে উল্লপ্ত করলে এটি গরম ও ঠাগুার অপরিবভিত ধাকে। এই প্রক্রিয়াকে ভালক্যানাইজেসন (Vulcanisation) বলে। পরে জানা বায়

বে, গৰুক ছাড়া আরও নানা রকম রাসায়নিক, বেমন—বৈধ পারঅক্সাইড, নাইট্রোকেন বৌগ ইভ্যাদিও একই কাজ ক'র। এই প্রক্রিয়ায় সম্ভবতঃ গদ্ধক রবার অণুর মধ্যে সংযোগ রক্ষাকারীর কান্ধ করে। মিশ্রিত গদ্ধকের পরিমাণের উপর রবারের গুণাগুণ নির্ভর করে। বদি শতকরা 1-6 ভাগ গন্ধক মেশানো হয়, তবে এটি সাধারণ নরম রবার হয়, বদি 25-30 ভাগ মেশানো হয়, ভবে ভা শক্ত রবার হয় ৷

ভালক্যানাইজেসন প্রক্রিয়ায় দস্তার উপস্থিতিতে লিখার্জ চুন, ম্যায়েনিরাম প্রভৃতি প্রক্রিয়ার সময় সংক্ষেপ করে। এই রবারের স:ক্র কিছু পুরক, রং ইত্যাদি মেশানো হয়। কার্বন র্য়াক, বির অক্সাইড প্রভৃতি পুরকের কান্ধ করে। পেট্রোলিয়াম, রেশিন প্রভৃতি মিশালে রবার নরম হয়। অজৈব রঙান রং, যেমন-লোহ অকাইড, ক্রোমিয়াম অক্সাইড ইত্যাদির চেয়ে জৈব রংই বেশী ব্যবজত হয়। এই সমস্ক জিনিষ রবারের গুণাবলীর নানাভাবে উন্নতি সাধন করে।

বর্তমানে অবশ্য কৃত্রিম রবারের ব্যবহারই বেশী, তথাপি প্রাকৃতিক রবারেরও বিশেষ প্রেয়েক্তন আছে।

শ্রীমলয় সরকার

পারদশিতার পরীক্ষা

ভূ-বিজ্ঞানে ভোমার পারদর্শিতা কেমন, তা বোঝবার জ্ঞেনীচে 5টি প্রশ্ন দেওয়া হলো। প্রতিটি প্রশ্নে 20 নম্বর আহে। এক একটি প্রশ্নে যতগুলি ভাগ আছে, তাদের প্রত্যেকটিতেই সমান নম্বর। প্রশ্নের সঙ্গে যে উত্তরগুলি দেওয়া আছে, সেওলির মধ্যে কোনটি সঠিক বলতে হবে। উত্তর দেবার জব্যে মোট সময় 5 মিনিট। এই সময়ের মধ্যে ভূমি যত নম্বর পাবে, সেই অমুযায়ী ভূ-বিজ্ঞানে তোমার পারদর্শিতা সম্বন্ধে একটা মোটামৃটি ধারণা করতে পারবে।

1. (ক) পৃথিবীর ভর কভ?

6 × 1012 किलाबाम 6 x 1018 কিলোগ্রাম 6×10²⁴ কিলোগ্র্যাম

(খ) পৃথিবার গড় ঘনৰ কড? প্রতি খন সেন্টিমিটারে 0.55 গ্রাম প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে 5'5 প্র্যাম' প্রতি ঘন দেটিমিটারে 55 ঝাম

2. (क) ভূপৃষ্ঠে সর্বোচ্চ স্থানের উচ্চঙা হচ্ছে—

884 विहाब

8814 विषेश -

88444 মিটার

(খ) পৃথিবীর সমুদ্রগর্ভে গভীরভম স্থানটির গভীরভা হলো—

10900 মিটার '

19000 মিটার

91000 মিটার

3. (ক) পৃথিবীর আর্হ্নিক গভির ফলে বিবৃবরেধান্থিত যে কোন বিন্দু এক ঘন্টার কভধানি পথ আবর্তিত হয় ?

17 কিলোমিটার

170 কিলোমিটার

1700 কিলোমিটার -

(খ) পৃথিবীর বার্ষিক গতির ফলে এক ঘটায় পৃথিবী গড়ে কডখানি দূরত্ব অতিক্রেম করে !

1060 কিলোমিটার

10600 কিলোমিটার্ন

106000 কিলোমিটার

4. (ক) সূর্য বেকে পৃথিবীতে বে ভাপ এসে পোঁছয় এবং সূর্য বেকে নির্গঙ বে মোট ভাপ, ভাদের অত্পাত হচ্ছে—

1:2×105

1:2×109V

1:2×1013

(খ) পৃথিবী যদি সম্পূর্ণরূপে মস্থ একটি গোলক হতো (অর্থাৎ পাহাড়-পর্বত, সমুত্র-গহর ইত্যাদি বর্তমান না থেকে ভূপৃষ্ঠের সব স্থানই যদি ভূকেন্দ্র থেকে সমদূরবর্তী হতো), তবে পৃথিবীতে সঞ্চিত জলরাশি সমগ্র ভূপৃষ্ঠকে আবৃত্ত করে রাখতো। সেক্লেরে ঐ জলব।শির গভীরতা হতো—

36'6 মিটাব

366 भिष्ठाव

3660 fait a

5. এক ঘন কিলোমিটার সমুজের কলে

(ক) দোনার পরিমাণ:

04 কিলোগ্রাম

4 কিলোগ্রাম

40 কিলোগ্ৰাম

(খ) রূপার পরিমান:

3'4 কিলোগ্রাম

34 কিলোগ্রাম

340 किलाखाम -

(গ) লোহার পরিমাণ:

116 কিলোগ্রাম

1160 কিলোগ্রাম ~

11600 কিলোগ্ৰাম

(ध) পারদের পরিমাণ:

30 কিলোগ্ৰ্যাম 🗡

300 কিলোগ্রাম

3000 কিলোগ্রাম

(৬) থোরিয়ামের পরিমাণ:

8.1 কিলোঝাম

81 কিলোগ্রাম

810 বিশোগ্রাম ~

(উত্তরের জন্মে 250नং পৃষ্ঠা দেখ)

ত্ৰকালৰ দাৰ্ভাঙা ও জয়ন্ত বডু+

শাহা ইন্টটিউট অব নিউক্লিরার ফিজিল, কলিকাতা-9

ঈল ও কয়েকটি বৈহাতিক মাছ

1856 সালে প্রকৃতি-বিজ্ঞানী ভক্তর ক্যাম্পের জালে ধরা পড়লো একটি অন্ত্ত প্রাণী। অনেকটা লরেল পাতার মত দেখতে—চ্যাপ্টা ও অন্ত। লম্বায় তু-ইঞ্চির বেশী নয়। ভক্তর ক্যাম্প এর নাম দিলেন Leptosephalus brevirostris। ভারপর গ্রোসি, ক্যালাড় সিও, শ্রিড প্রভৃতি বিজ্ঞানীদের ব্যাপক গবেষণার ফলে জানা গেল—এই লেপ্টো-সেফালি ঈল মাছেরই কিছুটা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত বাচ্চা বা লার্ভা। প্রাথমিক লার্ভা থেকে পূর্ণাক্র অবস্থায় পৌছতে এদের দেহের আকার আটবার পরিবভিত হয়। এই পরিবর্তনের রহস্য আজও অজানা।

• পূর্ণাক্ষ ঈদ কিন্তু দেখতে অনেকটা দাপের মত। দেহটি দাপের মতই মস্থ, কিন্তু পিচ্ছিল। কিন্তু ঈলের পাখনা আছে, দাপের যা নেই। পিঠের দিক থেকে স্থক্ষ করে একেবারে লেজ পর্যন্ত একটি অবিচ্ছির পাখনা। প্রাগৈতিহাদিক মাছের অনেক বৈশিষ্টাই এদের মধ্যে বর্তমান। এর একটি হলো স্থলভাগের উপর দিয়ে চলবার ক্ষমতা, বিশেষ করে হ্রদ বা পুকুরে যাদের বাদ। ডিম পাড়গার সময়ে তারা স্থলভাগ ছেড়েনদীতে নামে—তারপর নদী থেকে সমুক্রে যায়।

সাধারণত: ঈল মাছ তিন থেকে পাঁচ ফুট লম্বা হয়ে থাকে। ছয়-সাত ফুট দীর্ঘ ঈলও দেখা যায়। এরা হলো সমুজবাসী কলার ঈল। আর ঈল-মাত্রের মধ্যে যারা দৈতাবিশেষ, অর্থাৎ সামুজিক মোরে—লম্বায় ভারা দশ ফুটের কাছাকাছি।

আমাদের পরিচিত বাণ মাছের মত ঈল একধরণের মাছ, সাপ নয়। ধণিও এক সময় লোকের দে রকমেরই ধারণা ছিল। গ্রীক দার্শনিক আরিউটল্ মনে করতেন, সমুদ্রের আবর্জনা থেকেই ঈলের উত্তব হয়। কিছুদিন আগেও এরকম একটা প্রবাদ ছিল যে, জলে বোড়ার লোকের চুল পড়লে সেগুলি ঈল মাছে রূপান্তরিত হয়। সমুদ্রতীরবর্তী অঞ্চলে এইসব উত্ত ধারণা হয়তো আজও আছে কুসংস্কারাচ্ছর মায়ুষের মনে।

ঈলের জন্ম হয় গভীর সমৃত্রে। এদের বসবাস প্রধানতঃ ইউরোপ, আমেরিকা আর আইসল্যাণ্ডের মিঠা জলে। পূর্ব ও দক্ষিণ আফ্রিকা, পূর্ব-ভারতীয় ঘীপপুঞ্জ, উত্তর অষ্ট্রেলিয়া—এমন কি, ভারভবর্ষেও ঈল দেখা যায়। সাধারণতঃ নদী বা হ্রদে—অনেক সময় পুক্রেও এরা বাস করে। আবার কিছু কিছু ঈল আছে, যেমন—কলার বা মোরে, বারা ছায়ীভাবেই সমুত্রের বাসিন্দা।

ভারী অন্ত এইগব ঈল মাছ। ইউরোপের নদী আর হ্রদ অঞ্চল থেকে ওরা ডিম পাড়তে আলে বারমুভার গভীর আটিলান্টিকে—একটানা তিন হালার মাইল পথ পাড়ি দিয়ে। আবেরিকান ঈলদের যাত্রাপথ কিছুটা কম। হালার মাইলের মভ। ভারত, আফ্রিকা এবং অট্রেলিয়াবাসী ঈলদের ডিম ছাড়বার জায়গা হলো ভারত মহাসাগর। পঞ্জীর সমূত্রে কিছু কিছু সমূত্র-গুলার প্রাচুর্য এবং নোনা জলে ডিম ফোটবার উপযুক্ত পরিবেশ— এই ছটি কারণে ডিম পাড়বার জন্মে ঈলকে হাজার হাজার মাইল পথ পর্য়েড় দিতে হয়।

ডিম ফুটে প্রথমে বেরোয় শ্ক—দৈর্ঘ্যে এক ইঞ্চিরও কম। ভারপর শৃক থেকে লেপ্টোসেফালি এবং ভা থেকে ছটি শুর পেরিয়ে এল্টার বা গ্লান-ঈল। ভখনও শরীরটা বেশ চ্যাপ্টা এবং আধা স্বচ্ছ। এই অবস্থার পৌছুতে সময় লাগে প্রায় হ্-মাস। এই হ্-মাস ওরা সমুদ্রের তলায় চুপ করে বসে থাকে। এলভার অবস্থাতেই ওরা প্রথম সাঁভার দিতে শেখে। তারপর হয় যাত্রা স্ক্র—নোনা জল থেকে এবার মিঠা জলের দিকে। আর এই যাত্রাপথেই ঘটে যায় জীবনের বাকী পরিবর্তনগুলি। ক্রমশঃ চ্যাপ্টা থেকে সক। আধা স্বচ্ছ থেকে প্রায়-স্বস্বচ্ছ তারপর প্রাপুরি অবচ্ছ। পরিশেষে মিঠা জলে পৌছে প্র্লিক লাভ করে। গবেষকের জালে কখনো কখনো ধরা পড়েছে এই সব বিভিন্ন জীবন-স্তরের ঈল এবং তার ফলেই ঈল মাছের জীবন-রহস্ত কিছু কিছু জানা গেছে। তবে আশ্চর্বের বিষয় এই যে, দীর্ঘ এই অভিযানে পূর্ণবন্ধর ঈল কখনো ধরা পড়ে নি। বিশেষজ্ঞাদের ভাই ধারণা, গভীর সমুত্রে ভিম ছাড্বার পরেই ওদের মৃত্যু ঘটে।

যৌন-পূর্ণতার পৌছুতে স্ত্রী-ঈলের প্রায় আট বছর সময় লাগে। তারপর গভীর সমূত্রে গিয়ে প্রসব ও মৃত্যু। এরা কুড়ি বছর পর্যন্ত বাঁচে। ঈল মাছের খাত্র প্রধানত: সমূত্র-গুলম এবং অস্তান্ত জলজ প্রাণী। বুহদাকার মোরে ঈল অনায়াসেই ছোট ছোট অক্টোপাস ধরে খার।

ঈল শুধু খাদকই নর, খাত হিসেবেও অত্যন্ত সুস্বাহ্ এবং পুষ্টিকর মাছ। স্রোভের মূখে ওরা যথন সমূজে যাত্রা করে, ফাঁদ পেতে বা জালের সাহায্যে ঈল শিকার তখন অনেক অঞ্চেই একটি ভাল স্পোর্ট।

বৈত্যুতিক মাছ

বৈহাতিক ঈলের কথা ভোমরা নিশ্চরই শুনেছ। ঈল মাছের শরীরে কি সভাসভাই বিহাৎ সঞ্চিত থাকে ? বেজিল এবং গায়নার নদী ও সমুদ্রে যারা ঘুরে বেড়ায়, অনেকটা ঈল মাছের মতই দেখতে, মারাত্মক বিহাৎভরা দেই সব সর্পাকৃতির প্রাণী আসলে ঈল নয়। জাতি, ধর্মে ঈল থেকে সম্পূর্ণ পৃথক এক আশ্চর্য মাছ। ঈল-সদৃশ আকৃতির জ্ঞান্যে এবং শরীরে বিহাৎশক্তি সন্তি কারতে পারে বলেই এদের বলা হয় ইলেকট্রিক ঈল। ভা ছাড়া ক্যাট-ফিস এবং ইলেকট্রিক-রে বা টরপেডো মাছ নিজের দেহের মধ্যেও বিহাৎ উৎপন্ধ কয়ে। ক্যাটফিস প্রধানতঃ দেখা যায় আরব দেশে। আর উফ সমুলাক্ষলের প্রার সর্বত্রই টরপেডো মাছ থোৱাফেরা করে।

এদের মধ্যে বিহাৎ উৎপাদন ক্ষমতার ইলেকটি ক ঈল স্বাইকে হার মানার। ছর ফুট লম্বা একটি বৈহাতিক ঈল তড়িৎ-স্পর্লে একটি ঘোড়াকে অনায়াদেই অবল করে দিতে পারে। এদের ভড়িংশক্তির মাত্রা কয়েক-শ ভোণ্ট। এর তুলনায় টরপেডো এবং ক্যাটফিসের ভড়িংশক্তি অনেক কম—ত্রিশ চল্লিশ ভোণ্ট মাত্র।

প্রধানত: শিকার ধরবার কাজেই ওরা নিজেদের বিচ্যুংশক্তি ব্যবহার করে। ক্যাটফিদ বিহাতের স্পর্শ লাগিয়ে আহাররত অহা কোন মাছকে অবশ করে দিয়ে তার খাবারটা আত্মদাৎ করে। টরপেডো মাছের স্বভাব হলো বালির মধ্যে আত্মগোপন করে থাকা এবং শিকার কাছে আসামাত্র হঠাৎ বেরিয়ে এসে তাকে কাবু করে ফেলা। আর ইলেকট্রিক ঈল তার বিপুল শক্তিকে সরাদরি কাজে লাগায়।

বৈহাতিক মাছের শরীরে বিহাং সৃষ্টির মূল রহস্তাটি কি ? জীব-বিজ্ঞানীরা বলেন, এদের শরীরের লেজের দিকে আছে পরিবর্ধিত পেশীনির্মিত এক ধরণের বৈহাতিক কোষ। এগুলি কিন্তু সাধারণ রাসায়নিক ব্যাটারী বা ডাই সেলের মত নয়। প্রতিটি ব্যাটারী বা ডড়িৎ-উৎপাদক যন্ত্র বহু কেন্দ্রক্যুক্ত (Multinucleate) সজ্জীব পেশী-কোষ বা মাস্ল-সেল দিয়ে বৈরি কতকগুলি চাক্তির সময়য়। এগুলিকে বলা হয় ইলেকট্রোপ্লায়। যে কোন হটি চাক্তির মাঝখানে রয়েছে সংযোজক-ভন্তর হারা গঠিত বিভেদ-প্রাচীর এবং প্রতিটি চাক্তির মধ্যে পারম্পরিক সংযোগ স্থাপন করে ডড়িং সঞ্চয় ও ক্ষরণের ব্যাপারটিকে নিয়ম্বিত করছে কতকগুলি মোটর নার্ভ। ইলেকট্রিক টরপেডোর লেজে উল্লম্বভাবে সজ্জিত এরকম কুড়ি হাজার চাক্তি থাকে। ইলেকট্রিক ঈলের ক্ষেত্রে চাক্তির সংখ্যা অনেক বেশী এবং সেগুলি অমুভূমিকভাবে সজ্জিত।

মানুষের জানা আদিমতম তড়িং-যন্ত্র হলো এসব বৈহাতিক মাছ। অনেক ক্ষেত্রে মানুষ এদেরকৈ নিজের প্রয়োজনে ব্যবহার করেছে। এই ধরণের কম্পনশীল সঙ্কেত-বার্ডা (Vibro message) স্থ প্র ব্যাপারে একসময় টরপেডোকে কাজে লাগানো হতো। এমন কি বাজের রোগীকে এই মাছের উপরে ধালি পায়ে দাঁড় করিয়ে মৃহ 'শক্' নেবার চিকিৎসা-পদ্ধতিও কোন কোন স্থানে চালু ছিল।

বিমল বস্ত

উত্তর

(পারদশিতার পরীকা)

- 1. (ক) 6×10^{24} কিলোগ্রাম
 - (খ) প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে 5'5 গ্র্যাম
- 2. (ক) 8844 মিটার

[यना बाहना, नर्दाक श्रामी हाला माछके अजारतह ।]

(খ) 10900 মিটার

িসমুদ্রগর্ভে গভীরতম স্থানটি প্রশাস্ত মহাসাগরের পশ্চিম ভাগে অবস্থিত। স্থানটির নাম 'ম্যারিয়ানা টেক'।

3. (ক) 1700 কিলোমিটার

24 ঘন্টার বিন্দৃটির আবৈর্ডন-পথের মোট পরিমাণ হচ্ছে 2nr, বেখানে r হলে। পৃথিবীর ব্যাসার । এথেকে সহজেই ঘন্টার আবর্তনের বেগ হিসাব করা যার।

(খ) 106000 কিলোমিটার

পিখিবীর কক্ষণথকে বুডাকার ধরে নিলে ঐ বুডের পরিধি হচ্ছে 2πг, বেখানে হ হচ্ছে সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দ্বছ। পৃথিবী এক বছরে এই পরিধি একবার অতিক্রম করে। স্করাং পৃথিবী ঘটার কতটা পথ অতিক্রম করে, তা সহজেই হিসাব করা বার।

- 4. (\overline{a}) 1:2×10⁹
 - (খ) 3660 মিটার
- (ক) 4 কিলোগ্রাম
 - (খ) 340 কিলোগ্র্যাম
 - (গ) ৢ 1160 কিলোগ্র্যাম
 - (ঘ) 30 কিলোগ্রাম
 - (ঙ) ৪10 কিলোগ্রাম

[সম্জের জলে হাইড়োজেন, অল্লিজেন এবং লবণের সোডিয়াম ও ক্লোরিন ছাড়াও সোনা, কণা, লোহা, আাল্মিনিয়াম, দন্তা, সীসা, টিন, তামা, কোবান্ত, নিকেল, পারদ, খোরিয়াম প্রভৃতি বহু প্রকার পদার্থ থাকে।

অন্ধদের সহায়ক টেলিভিসন-ক্যামের

পৃথিবীতে দৃষ্টিহীনদের সংখ্যা ক্রমশঃ বেড়েই চলেছে। ভাছাড়া আরও আছেন, যারা চশমা নিয়েও দিন-দিন অন্ধ্যের পথে পা বাডাক্তেন।

অন্ধদের নতুন নতুন সুযোগ-স্থবিধা দেবার জ্ঞে চেষ্টা চলছে পৃথিবীর প্রত্যেকটি দেশে। আঞ্চকে বিজ্ঞানের এই উন্নতির দিনে দৃষ্টিহীনেরা যাতে পড়াশুনার জ্ঞে আরও সহজ উপায়ে যন্ত্রের সাহায্য নিতে পারেন, সেই আশাই করেছেন সবাই।

বিজ্ঞানীদের চেষ্টার ফলে টেলিভিদন-ক্যামেরা তৈরি করা সম্ভব হরেছে। এই টেলিভিদন-ক্যামেরা দৃষ্টিহীনদের পক্ষে খুব সহায়ক হবে।

আসলে এই সম্পর্কে গবেষণা হয়েছিল অনেক দিন আগেই। 1958 সালে ডক্টর

বার্টনের একটা পরীক্ষা সবার মনে সাড়া জাগাতে পেরেছিল। আমেরিকার স্নায়্-তম্ববিদ্ ডক্টর বার্টন একটি অন্ধ মেয়ের মন্তিকের মধ্যে বৈহাতিক তরঙ্গ প্রবাহিত করে তাঁকে পুধিবীর আলোর অমুভূতি দিয়েছিলেন।

রেডারের সাহায্যে ডক্টর বার্টন পরীক্ষাটি করেছিলেন। তাঁর মতে, অদ্ধদের মন্তিষের কোষগুলিকে নির্দাব মনে করবার কোন কারণ নেই। বৈছাতিক ভরঙ্গের সাহায্যে ঐ কোষগুলিকে আবার সঞ্জীব করা যায়। তিনি আরও জানিয়েছিলেন, ভবিশ্বতে অন্ধেরা তাঁর পরীক্ষার ফলে দেখতে সক্ষম হবেন। 1958 সালে অনেক বিশ্বাত পত্রিকার তাঁর এই পরীক্ষার কথা প্রকাশিত হয়েছিল।

এটা বলা যেতে পারে যে, ডক্টর বার্টনের এই সূত্রটির উপর নির্ভর করে পরবর্তী কালে দৃষ্টিহীনদের বর্ণ পরিচয়ের জয়ে টেলিভিসন-ক্যামেরা তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

1970 সালের 22শে জুলাই বৃটিশ চিকিৎসা গবেষণা পর্যদ পার্লামেন্টে তাঁদের বার্ষিক রিপোর্ট পাঠিয়ে এই যুগাস্তকারী আবিকারের কথা জানিয়েছেন। এই সংবাদে সমস্ত পৃথিবীতে আজ সাড়া পড়ে গেছে।

মক্তিকের যে অংশটি সাধারণ মামুধকে কোন কিছু 'দেখিয়ে থাকে', একজন দৃষ্টিহীনের মাথার সে অংশটিতে ছোট ছোট বৈহাতিক তারের সাহায্যে তাঁকে 'আলোর চিহ্ন' দিতে বিজ্ঞানীরা সক্ষম হয়েছেন বলে জানিয়েছেন।

বেভারের সহারতায় এই পরীক্ষাটিতে তাঁর মন্তিক্ষে অক্ষরের ছাপ দিয়ে এবং টেলিভিসনক্যামেরার সাহায্যে সেই বিশেষ অংশটিতে ছাপা অক্ষরের ছবি পাঠিয়ে বিজ্ঞানীরা
দেখেছেন—দৃষ্টিহীন লোকটি তা পড়তে পেরেছেন। বৃটিশ বিজ্ঞানীরা এই ধরণের নতুন
টেলিভিসন-ক্যামেরা তৈরি করে সকলকে তাক লাগিয়ে দিয়েছেন।

মন্তিকের বিশেব অংশটি সম্বন্ধে বা জানা গেছে, তা হলো মান্তবের মন্তিকের একটি বিশেব স্থানে দৃষ্টিপক্তির কেন্দ্র অবস্থিত। দৃষ্টিহীনদের ক্ষেত্রে এই কেন্দ্রটি সাধারণতঃ নীরব থাকলেও বৈহাতিক-তরক্তের সাহায্যে সে কেন্দ্রে সাড়া জাগানো সম্ভব। ব্যবহারিক ক্ষেত্রে এই তত্ত্ব সাকল্যের সঙ্গে প্রমাণ করা হয়েছে। আমেরিকার স্নায়্-তত্ত্ববিদ্ ডক্টর বার্টন ও বৃটিশ চিকিৎসা গবেষণা পর্যদ তাঁদের পরীক্ষার এ দৃষ্টিশক্তির কেন্দ্রে সাড়া জাগাতে সক্ষম হয়েছিলেন।

1958 সালের পত্রিকার সংবাদে ডক্টর বাট নের পরীক্ষার কথা জানানো হয়েছিল। ডক্টর বাট নি 18 বছরের অন্ধ নেরেটির মাথায় খুলির মধ্যে গর্ভ করে খুব সরু একটি বৈহাতিক তার লাগিয়ে দিয়েছিলেন। বাইরের একটি কোট ইলেকট্রিক সেলের আাম্পিকায়ারের সাহায্যে বৈহাতিক তরজ পরিবর্ধিত অবস্থায় দৃষ্টিশক্তির কেন্দ্রে পাঠানো হয়েছিল। মঞ্জিক অবস্থিত দৃষ্টিশক্তির কেন্দ্রে সাড়া জাগাবার ফলে অন্ধ মেরেটি

বাইদ্রের পৃথিবীর আলো দেখতে পেরেছিল। এতে প্রমাণ হলো, মস্তিকের কোবগুলি কথনও নষ্ট হয়ে যায় না—ভাকে আবার সন্ধীব করা যায়।

আর বৃটিশ বিজ্ঞানীরা বেডারের সাহায্যে মস্তিক্ষের দৃষ্টিশক্তির কেন্দ্রে অক্ষরের ছাপ দিয়েছেন। টেলিভিসন-ক্যামেরার সাহায্যে সেই অংশে ছাপা অক্ষরের ছবি পাঠিয়েছেন। ফলে দৃষ্টিহীন লোকটি দৃষ্টিশক্তির মূল কেন্দ্রে সাড়া পাবার ফলে ঐ লেখা পড়তে পেরেছেন। লক্ষণীর যে, এই দ্বিভীয় পরীক্ষাটির সাফল্য প্রথম পরীক্ষার উপর বেশ কিছুটা নির্ভরশীল ও প্রথমটির পরিপুরক।

এই টেলিভিসন-ক্যামেরা তৈরি করে রটিশ বিজ্ঞানীরা ডক্টর বার্ট নের পরীকাটির সফল স্তরে পা দিতে পেরেছেন। এই বস্তুটি যে দৃষ্টিহীনদের কাছে আজু নতুন আশা নিয়ে এসেছে, সে সম্পর্কে কোন দ্বিমত নেই।

বিজ্ঞানের নতুন দিগস্ত খুলে গিয়েছে এই আবিকারকৈ কেন্দ্র করে। দৃষ্টিহীনেরা এই ক্যামেরার সহায়তায় আরো সহজে ছাপার অক্ষর পড়তে পারবেন বলে বিজ্ঞানীয়া আশা করছেন।

অজয় শুপ্ত

প্রশ্ন ও উত্তর

প্রাথ 1.: সৌর আলোকমগুলের ফেকুলাদ ও ফ্লোকিউলাদ সম্বন্ধে কিছু জানতে চাই।

সোমা ও ঝুমা চট্টোপাধ্যায়, কলিকাভা-12

প্ৰশ্ন 2. : হোলোগ্ৰাফ কি ?

স্থেন চক্রবর্তী, মূর্শিদাবাদ রাজেজ্ঞনাথ পোন্দার, দার্জিলিং

উত্তর 1.: সূর্যের আলোকমণ্ডলের উপর স্থানে স্থানে কোন কোন সময় উচ্ছল মেঘের মৃত অংশ দেখা যার। এগুলি সূর্যের বার্মণ্ডলের তুলনার উচ্চ তাপমাত্রা বিশিষ্ট। এগুলিকেই ফেকুলাস বলা হয়। সূর্যের গোলক প্রান্তের বাইরে অপেক্ষাকৃত শীতল তরগুলিতে ফেকুলাস দৃষ্ট হয়। এদের উৎপত্তি আলোকমণ্ডলের উচ্চত্রর স্থান-সমূহে। এদের তাপমাত্রা বাইরের দিকের তুলনার ভিতরের দিকে বেশী। এখানের পরমাণ্ আলোকমণ্ডলের পরমাণ্য তুলনায় বেশী উদ্ভেক্তি। ফেকুলাস থেকে অধিক-মাত্রার অভিবেশ্তনী রশ্মি বিকিরিত হয়—হা পরমাণ্ডে অধিক উদ্ভেক্তনা স্থিটি করে

বলে বিজ্ঞানীদের ধারণা। আলোকমগুলের তুলনায় ফেকুলাসে ক্যালসিয়ান আরনের পরিমাণ কম থাকে। সে কারণে ফেকুলাদের বর্ণালী বিশ্লেষণে ক্যালসিয়াম আরনের রেখা স্পষ্ট ধরা বায় না।

ফেকুলাস যথন বর্ণমণ্ডলে সম্প্রদারিত হয়, তথন তাকে ফ্লোকিউলাস বলা হয়।
সৌর বায়মণ্ডলের তৃলনায় ফ্লোকিউলাসের তাপমাত্রা যথেষ্ট বেশী হয়ে থাকে। কাজেই
এখানের পরমাণু অপেকাকৃত বেশী উত্তেজিত। সৌর-সক্রিয়তার সঙ্গে সঙ্গে ফ্লোকিউ-লাসের ক্রেক্স ও তীব্রতা বাড়ে। এদের আকৃতিও সূর্যের পর্যায়কালের সঙ্গে পরিষ্ঠনশীল।
ক্লোকিউলাস সূর্যের সমগ্র গোলকেই দেখা বায়।

উত্তর 2, : এক নতুন পদ্ধতির আলোকচিত্রকে হোলোগ্রাফ বলা হয়। এই পদ্ধতিতে দৃশ্য বস্তর আকৃতিকে আলোক-ভরঙ্গের ব্যতিকরণ ও অপবর্তন ধর্মের সাহারো বিশেষ সন্ধেতে আবদ্ধ করে রাধা হয় এবং প্রয়োজনমত বিশেষ ব্যবস্থার আবদ্ধ সন্ধেত থেকে মূল বস্তর সঠিক প্রতিকৃতি নির্ণয় করা হয়ে থাকে—যা চোখে দেখা বাস্তব আকৃতিক ঠিক অমুরূপ। দেখবার দিক পরিবর্তন করে দৃশ্য বস্তর আকৃতির বিভিন্ন অংশ দেখা যেতে পারে। হোলোগ্রাফে পাওয়া প্রতিকৃতিতেও একই স্থবিধা পাওয়া যায়। আলোকচিত্রে বস্তর প্রতিকৃতি আগলটির অমুরূপ হয় না। সেখানে ভিনমাত্রার (দৈর্ঘা, প্রস্থ এবং উচ্চতা) মধ্যে মাত্র ছটি মাত্রাই প্রকাশিত হয়—তাই চিত্রের মৌলক্ষ নই হয়ে যায়। তিমাত্রিক চলচ্চিত্রেও আসল বস্তর বোধ পুরাপুরি প্রকাশ পার না। হোলোগ্রাফের সাহায্যে আমরা এই সব অভাব কাটিয়ে উঠতে পারি। যার জয়ে এই নতুন কায়দার আলোকচিত্র ব্যাপকভাবে সমাদৃত হচ্ছে।

1949 সালে বিজ্ঞানী গ্যাবর (D. Gabor) প্রথম এই হোলোগ্রাফীয় পদ্ধতির তারিক ব্যাখ্যা প্রবর্তন করেন। আলোকের অপবর্তন ও ব্যক্তিকরণ ধর্মের গাণিতিক তত্ত্বের সাহায্যে হোলোগ্রাফীয় ব্যবস্থার ব্যাখ্যা পাওয়া যায়। স্থান্সত এবং জ্বোরালো এশ্মি—লোসার রশ্মি—আবিষ্কৃত হ্বার পর 1963 সালে গ্যাবর তত্ত্বের ব্যবহারিক প্রয়োগ হিসাবে প্রথম তৈরি হোলোগ্রাফ থেকে বিজ্ঞানীরা মূল বস্তুর প্রতিকৃতি প্রদর্শন করেন।

বর্তমানে থোলোতাক পদ্ধতির সাহায্যে চলচ্চিত্র নির্মাণের চেটা করা হচ্ছে। জাববিভা, পদার্থবিভা প্রভৃতি বিজ্ঞানের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ক্ষেত্রে হোলোত্রাফের প্রয়োগ বিরাট সম্ভাবনা এনে দিয়েছে।

খ্যাসভুন্দর দে÷

हेनहिडिडि व्यव दिखि थ-किन वारि हैलक्षेतिक, विकान करनक, किनकारा 9

বিবিধ

মাতৃভাষায় বিজ্ঞান জনপ্রিয়করণ ও প্রসার সম্পর্কে আলোচনা-সভা

গত 23শে কেব্রুগারী কলকাতার বিজ্ঞান কংব্রেসের 59তম বার্থিক অধিবেশনের শেষ দিনে বঙ্গীর বিজ্ঞান পথিষদ ও ভারতীর বিজ্ঞান কংব্রেসের বেখি উত্যোগে মাতৃভাগার বিজ্ঞান কনপ্রেরকরণ ও প্রসার সম্পর্কে বহু বিজ্ঞান মন্দিরে একটি আলোচনা-সভার আহোজন করা হয়। জাতীর অধ্যাপক সভোক্তনাথ বহু এই সভার সভাপতিছ করেন এবং বাংলাদেশ থেকে আগত করেকজন বিশিষ্ট বিজ্ঞানী আলোচনার অংশ গ্রহণ করেন।

বাংলাদেশের বিজ্ঞানী-দলের নেতা বিশিষ্ট রসায়নবিদ্ ডক্টর কুদরাত ই পুদা বলেন, মাতৃভাষায় শিক্ষা পেলেই ভবে ছাত্রদের প্রতিভার পরিপূর্ণ বিকাশ সম্ভব। এই ব্যাপারে বাংলাদেশে এত দিন তেমন একটা চেষ্টা হয় নি। বাংলাদেশ প্রাণ মাতু ভাষার **मिट्स** মান রেখেছে। মাত-ভাষার শিক্ষার দাবী তাই নতুন করে প্রাণ পেরেছে। আর দেরী না করে এখনই মাতৃ-ভাষাকে শিক্ষার মাধ্যম করবার জন্তে সকলকে সচেষ্ট হতে আহ্বান জানাই। একাজে অহবিধা আছে ठिक्टे. किस जा अनिविक्या नहा योज-ভাষার মাধ্যমে শিক্ষা চালু হলে আইজাভিক क्लाब निकार यान काय यात वान नागारन ভাবে य यक धकान कहा हरत शांक, चामि তার স্কে এক্ষত নই। বাংলাভাষার বিজ্ঞান শিকা মোটেই অসম্ভব নর।

वाक्षित्रक कीवरनत करत्रकृषि घटनात छरत्रस करत एक्वेत यूना वरनन, छात्र कीवरन हेरद्रक्वीरण्डे

পড়াপোনা করতে হরেছে। অধ্যাপনার সময়েও ইংরেজীতে পড়াতে হয়েছে, মনে মনে এর উল্লেখে বেদনা ভিল। অবসর পাওয়ার পর তাই देक्व बर्गाष्ट्रस्त होबंहि माथांब वार्ता निर्विश आपर्भ वहे त्नवा नव, क्षिप्रव জত্যে বাংলাভাষার বট লেখার অন্তদের উৎ-সাহিত করাই ছিল এর একমার উদ্দেশা। वारमाञ्चादा विकास ७ अञ्चाल भार्ता वह बहनांब कत्म जरून त्मरकत्मत्र व्यापि व्यास्तान कानाहै। বিজ্ঞানের व हे লেখার সময় আমর্জাতিক কেত্রে প্রচলিত পরিভাষা প্রাহণ বাঞ্নীয়।

বাংলাদেশ প্রমাণু শক্তি কেল্পের প্রধান ডক্টর শামদের আলি বলেন, শিক্ষার মাতৃভাষা চালু করতে হলে আগে আমাদের মানসিকভার পরিবর্তন প্রয়োজন। যে ভাষায় কথা বলি, **हिन्छ। कदि, चश्र एति, म्य छोत्राव अव किछ्**हे कता याद्य-- এই विश्वांत्र थोका প্রবেজন। বাংশার বিজ্ঞান চৰ্চা সহজ্ঞপাণ্য বলেই আমি মনে করি। ইংরেজী ভাষার চাপে অনেক প্রতিভা থাকে. বিকশিত চপি। পড়ে বহিঃসংযোগের -प्रदर्श भाव ना। কেবল জল্পে ঐচ্ছিক ভাষা হিসাবে ইংরেজী আমগ্র শিখব।

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের উদ্ভিদ্বিদ্যার অধ্যাপক
ডক্টর শামস্থল ইসলাম বলেন বাংলাভাষার বিজ্ঞান
নিক্ষা সম্ভব কিনা, সে ব্যাপারে 1969 সালের
আগে পর্যন্ত আমার বর্থেই সন্দেহ ছিল। আজ্ঞ ভা কেটে গেছে। বাংলাদেশের ছাজেরা আজ্ঞ সাক বলে দিরেছেন, বে শিক্ষক ইংরেজীতে পড়াবেন, আমরা তাঁর ক্লাশ করব না। এডে আনেক ভাল ফল দেখা বাছে। রালিয়ায় গিয়ে দেখলায়, পি-এইচ-ডি-র থিসিস পর্যন্ত মাতৃভাষার লেখা হচ্ছে। আমি মনে করি, একটা ভাষা ভাল জানলে অন্ত ভাষা শেখাও শক্ত হয় না। স্তরাং প্রয়োজনে ইংরেজী আয়ন্ত করবার কোন অসুবিধা হবে না।

কলকাতার বিজ্লা শিল্প সংগ্রহশালার অধি-কর্তা ডক্টর অমলেন্দু বসু দেশের জনসাধারণের মধ্যে বিজ্ঞান প্রসারের জন্মে তাঁরা বেস্ব কর্মসূচী গ্রহণ করেছেন, তার বিষরণ দেন। এর ফলে গ্রামাঞ্চলেও সাধারণ লোকের মধ্যে বিজ্ঞান সম্পর্কে জ্মশং আগ্রহ বাড্যছে।

'দেশ' পত্রিকার শ্রীসমরজিৎ কর আলোচনার অংশ গ্রহণ করে বলেন, বাদের জল্পে আমরা লিখি তাদের মাঝে মাঝে বৈঠক ভেকে মতামত জানা দরকার। তা হলে আমরা বুঝতে পারব, কি তাবে অগ্রসর হলে আমরা তুফল পার।

আবোচনার বিভীর পর্বাবের বোর্চনেস কেণ্-লারের চতুঃশত জন্মবার্ষিকী উপলক্ষ্যে তাঁর প্রতি প্রকানিবেদন করেন ধড়াগুরের আই. আই. টির অধ্যাপক ডক্টর গগনবিহারী বন্যোপাধ্যার এবং বাদবপুরের ইতিরান আাসোসিয়েশনের শীসমরেজনাথ সেন। ডক্টর বস্থোপাধার কেণ্-লারের জীবনকথা ও জ্যোতির্বিজ্ঞানে তাঁর অবদানের বিষয় আলোচনা করেন। আর শী সেন পদার্থবিভার কেপ্লারের অবদানের কথা বিশেষভাবে উল্লেখ করেন।

সভাপতি অধ্যাপক বহু আলোচনাপ্রসঞ্চে দৈশের সাধারণ লোকের মধ্যে বিজ্ঞান-চেতনা জাগিরে ভোলবার জন্তে বন্ধীর বিজ্ঞান পরিষদের 25 বছর ব্যাপী নানা কর্মপ্রহাসের কথা উল্লেখ করেন। আজকাল বিজ্ঞান সম্পর্কে সাধারণ লোকেরা বে ক্রমশং আগ্রহ প্রকাশ করছে, ভাতে তিনি আদ্দিত। এই ব্যাপারে তরুণদের এগিয়ে আসতে তিনি আহ্বান জানান এবং বিজ্ঞান প্রসারের কাজে জনসাধারণের সহযোগিতা কামনা করেন। ভক্তর বি. পি. পাল এফ-আর-এস নির্বাচিত

নরা দিল্লী থেকে 21খে মার্চ পি. টি. আই
কর্তৃক প্রচারিত সংবাদে প্রকাশ—ইতিয়ান
কাউলিল অব এগ্রিকালচারাল রিসার্চ-এর প্রথম
ডিরেক্টর-জেনায়েল ডক্টর বি. পি. পাল লগুনের
রয়্যাল সোপাইটির ফেলো (এফ-আর-এস)
নির্বাচিত হয়েছেন।

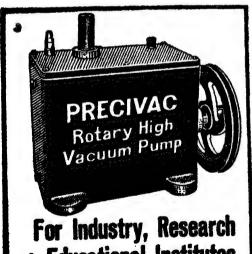
বিষয়-সচী

विवश		লে ধক	नुश
বর্তমান ভারতে রাসাঃনিক শিল্প		वर्गन रान्ह्यांभाषांत्र	257
			-
সম্ভাব্যতাবাদের গো ড়ার ক খ ৷	***	কলনাবারণ চট্টোপাধ্যাদ	260
সেচের বৈজ্ঞানিক নীতি ও পদ্ধতি	•••	বিমনেন্দু গান্ধুনী	264
প্ৰায়সারণীতে ইউরে নিয়ামপূর্ব শ্অস্থান	•••		
পুৰণকাৰী মেলিসমূহ	***	ললিতা কুডু	272
ভারতে নু-বিজ্ঞান অধ্যয়নের পঞ্চাল বছর	•••	রেবতীযোহন সরকার	276
স্কর্ন	•••		284
বিষ্ঠন বা জীবনের চর্ম নিয়তি	•••	রামচন্দ্র অধিকারী	285
क्वि-मर्शन	•••		
করোনারি ধ_মোসিদ-প্রতিরোগ	•••	হেমেক্সনাথ মুখোপাধ্যার	293
विकान-मरवांग	•••		

কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর

चारियां ज

গ্রীশঙ্করকাল সাহা



· Educational Institutes & Boyt. Contractors

PRECIVAC ENGINEERING COMPANY

Office / 1841. S. P. CHATTERJEE ROAD. CALCUTTA-E PHONE: 45-7867 ciory / Josephora Gardens, Rajoa F.G. HALTU DIST : SI PARGAMAG.

PYREX TABLE BLOWN **GLASS WARE**

আমরা পাইরেক্স কাঁচের-টিউব হইতে मकन क्षकात रेवळानिकरमत्र भरववनाभारत्रव জন্ত বাবভীর বন্ধপাতি প্রস্তুত ও সরবরার कतिया शाकि।

বিছ ঠিকানার অসুসন্ধান কলন:

S. K. Biswas & die. 37, Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxblet.

Phone: 34-2019

3	বিষয়-সূচী	•
विरा	দেশক	পৃষ্ঠা
গুণের নতুন নিয়ম	··· শ্ৰীঅমিতাত চক্ৰবৰ্তী	301
বাজিক গৰু	··· শ্রীজ্যোতির্ময় হই	306
পারদর্শিভার পরীকা	··· বৃদ্ধানন্দ দাশগুর ও জর্ম্ব বসু	308
র†মধ্য	··· নিকুলবিহানী ঘোড়ই	310
টুৰাটাৰা	· · বিশ্বনাথ মিত্র	313
উত্তর (পারদশিতার পরীকা)	•••	316
প্রশ্ন ও উত্তর	ভাষিত্ত্ত্ত্ব (জ্	317
শোক-সংবাদ	description of the state of the	318
विविष	•••	318

Latest Calcutta University Publication				
1.	Bangla Abhidhan Granther Parichay, (1743-1867) (বাংলা অভিধান			
	প্রতির পরিচর) (১১৪৩-১৮৬১ খু:) (in Bengali), by Sri Jatindra Mohan Bhattacharya. Royal 8 vo. pp. 336. 1970. Price	Rs. 12.00		
2.	Brindabaner Chhay Goswami (বুন্দাবনের ছর গোস্থামা) (in Bengali), by			
_	Dr. Nareshchandra Jana. D. 16 mo. pp. 336. 1970. Price	Rs. 15.00		
3.	Collected Poems & Early Poems & Letters, by Sri Manmohan Ghose. Edited by Sm. Lotika Ghose. Royal 8 vo. pp. 320.			
	1970 Price	Rs. 25.00		
4.	Early Indian Indigenous Coins, edited by D. C. Sircar. Demy	D. 10.00		
· 5.	16 mo. pp. 184+1 plate. 1971. Price Fundamental of Hinduism (2nd Edition), by Dr. S. C. Chatterjee,	Rs. 12.00		
	Demy 16 mo. pp. 220, 1970. Price	Rs. 5.00		
6.	Foreigners of Ancient India & Lakshmi & Sarasavati in Art &			
	Literature, edited by D. C. Sircar. Demy 16 mo. pp. 200+9 plates. 1970.	Rs. 12.00		
7.	Govinda Vijay (গোবিস বিজয়) (in Bengali), edited by			
	Dr. Pijuskanti Mahapatra, D/Demy 16 mo. pp. 584, 1969, Price	Rs. 25.00		
8.	Gopi Chandra Nataka, by Dr. Tarapada Mukherjee. Demy 16 mo. pp. 172. 1970.	Rs. 10.00		
9.	Illusion and its Corrections, by Dr. Jatilcoomar Mukherjee,			
	Royal 8 vo. pp. 334. 1969.	Rs. 20.00		
10.	Mahabharat (Kavi Sanjoy) (মহাতারত—কবি সঞ্জ বিরচিত), by Dr. Munindrakumar Ghose. Royal 8 vo. pp. 1070. 1669. Price	Rs. 40.00		
11.	Prachin Punthir Parichay (A General Catalogue of Bengali Mss).	10,00		
	(প্রাচীন পুৰির পরিচয়) (in Bengali), edited by Sri Manindramohan			
		Rs. 40.00		
12.	Reflection on the Mutiny, by Dr. Kalikinkar Datta. Demy 16 mo pp. 188. 1967. Price	Rs. 3.00		
13.	Social life in Ancient India, edited by D. C. Sircar, Demy 16 mo.			
	pp. 178. 1971. Price for further details, please enqurie:	Rs. 12.00		
Publication Department, University of Calcutta				
48, HAŽRA ROAD, CALCUTTA-19.				

खान । विखान

রজত জয়ন্তী বর্ষ

মে, 1972

शक्य मः था

বর্তমান ভারতে রাসায়নিক শিশ্প

বাংলা দেশকে কেন্দ্ৰ করে পাকিস্তানের বিরুদ্ধে বুলে ভারতের জরলাভ আ্বাবাদের সকলের কাছে अत करन विष्मं शांतव छ गर्दत विवत्र। আমাদের আত্মবিধান ও আত্মনির্ভরতা বেডাবে क्रिंग छेर्द्रिक, छ। अब चार्ग चात्र क्षेत्र छथन-ভাবে প্রকাশ পায় नि। একদিন ছিল বধন ধাত্ত, রাসারনিক জ্বা, ব্রপাতি, প্রতিরকার অন্তর্গত্র डेकाकित करम विरम्भात छेनत चार्यापत बकांछ-ভাবে নিৰ্ভন করে থাকতো হতো। কিছ আৰু ব্ৰহার পরিবর্তন ঘট্ছে। আজ আমৰা সে পর্নির্ভরতা অনেক্থানি দূর করে নিজের পারে দীড়াতে পারছি। থাতের কেবে আজ আমরা বলা পেরেছি—একথা व्या हा ज

অন্তান্ত ক্ষেত্রে আজ আমর। খনিওর হতে না পারলেও প্রনির্ভরতা ক্রমশ: ক্ষে আস্থাই।

তিরিশ বছর আগে এই দেশে সালকিউরিক আগিত, নাইটুক আগিত, কটকিরি, ভাগবা-লিন ইত্যাদি অল্ল করেকটি রাসায়নিক ক্লব্য প্রস্তুত হতো। কিন্তু আজ আমাদের দেশে নানা রকম রাসায়নিক ক্লব্য, বেমন—সার, ভেবজ, কীট্ম, অতিকার অণুঘটিত গদার্থ (প্লাক্টিল্ল), ক্লিম তল্ক, রজন ক্লব্য প্রভৃতি প্রস্তুত হচ্ছে। বর্তমানে আমাদের দেশে রাসায়নিক শিল্লের দোট মূলধন হচ্ছে 16,00 কোটি টাকা। এই দেশে বর্তমানে বিভিন্ন শিল্লের মধ্যে রাসায়নিক শিল্লের স্থান হচ্ছে চতুর্থ—ভঙ্ক, লোহ ও ইম্পাড এবং বছলিরের পর তার খান। দশ বছর
ভাগে উৎপাদিত রাদাখনিক দ্রব্যের মৃন্য ছিল
200 কোট টাকা, কিন্তু আজ রাদাখনিক দ্রব্যের
মূল্যমান দাঁড়িরেছে 700 কোট টাকা। শুধু
মূল্যমান বৃদ্ধি নয়, বাদাখনিক শিল্পের বৈচিত্যের ও
শীবৃদ্ধি ঘটেছে প্রভুতভাবে।

রাসায়নিক শিলের এই শ্রীর্দ্ধি ও প্রসাবের
বহু উলেধযোগ্য দিক আছে। ভার মধ্যে ছটি
হচ্ছে বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। একটি হচ্ছে থাতে
স্বয়ন্তবতা অর্জনে রাসায়নিক সার ও কীট্র
পদার্থের গুরুত্বপূর্ণ অবদান। আর দিতীয়টি হচ্ছে
স্কেবজ দ্রব্যের মাধ্যমে জাতীয় স্বাস্থা উর্বনে
অবদান। আজ প্রায় প্রতিটি গৃহে প্রাস্টিক্সের
তৈরি জিনিস্পত্র স্থান করে নিয়েছে। হৃত্রিম
তল্পর ক্রেন্তে একই কথা বলা যায়। এভাবে
রাসায়নিক শিলের উৎপাদিত জিনিষ্ঠাল আজ
প্রতিটি গৃহে প্রত্যেক মান্তবের স্বয়বহারে লাগছে।

ভবে একথা অাশ্রই चौकार्य त्य, टेव्हन রাসাম্বনিক দ্রব্য প্রস্তুতের কেত্রে আজও আমরা অনেক্থানি পিছিয়ে আছি৷ আর এই জৈব রাসাম্বনিক দ্রবাগুলিই হচ্ছে আধুনিক প্লাণ্টিকা, রঞ্জন আহব্য ও ভেষজ দ্রব্য প্রস্তুতের মৃশ উপকরণ। উন্নত দেশগুলিতে আজ রাসায়দিক শিলের মূল উপকরণের অধিকাংশ পেটো-কেমিকাাল উৎস 'থেকে আহরিত হরে থাকে। পেটো-কেমিক্যালের সর্বপ্রথম উদ্ভব হয় মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র, কারণ সেখানে গৃহস্থানীর প্রয়োজনে গ্যাদোলিনের (Gasoline) চাহিদা ছিল অভাধিক! পশ্চিম জার্মনীতে 1939 সালে রাসায়নিক মূল উপ-করণের শতকরা মাত্র 10 ভাগ পাওয়া বেড পেটো-কেমিক্যান উৎস থেকে। কিন্তু আজ তা শতকরা 50 ভাগেরও বেণী হবে দাঁডিয়েছে। পৈটো-কেমিক্যালের কেতে ইটালী এবং জাপানও শাল খানক উন্নতি লাভ করছে। ভারতে আজ পেটো কৈৰিকালি খেকে রাসাহনিক সূল

উপকরণ উৎপাদনের প্রধান বাধা হচ্ছে কারিগরী জানের অভাব ও উপযুক্ত অর্থ বিনিয়োগের অপ্রতুলভা। আর্থিক ভিত্তিতে পেটো-কেমিক্যালের সম্বাবহার করতে হলে এই জটিল রাসাম্বনিক দ্বরা প্রস্তুতের কার্থানা বৃহলা হার হওয়া প্রয়োজন এবং এই প্রজাতিতে বেদ্ব রাসাম্বনিক দ্বরা উৎপাদিত হবে, এদেশে সেঞ্চনির প্রভুর পরিমাণে ব্যবহার হওয়া প্রয়োজন, নইলে আর্থিক ক্ষতি হবার সন্তাবনা।

পেট্রো-:ক্ষিক্যাল উৎস থেকে বিবিধ জৈব রাদায়নিক ত্রব্য ও তাদের উপস্থাত ত্রব্যগুলি যথোপযুক্ত পরিমাণে উৎপাদন ভারত নীতিগত-ভাবে গ্রহণ করেছে। দেশের বিভিন্ন অংকণে পেট্রো-কেমিক্যাল প্রকল্প গড়ে ভোলবার জ্বতো বিগ্ত ক্ষেক বছরে আমাদের কেন্দ্রীয় সরকার নানাবিধ বিচার-বিবেচনা করেছেন। কিন্তু এখন পুৰ্যন্ত এই বিষয়ে যা অঞ্গতি হয়েছে, তাকে बहुत हे वना हता; कांत्रव (शर्दी-त्किमिकाान छेरम খেকে উপজাত গ্যাসোলিন জাতীয় কতকগুলি দ্ৰব্যের চাহিদা এখন আর তেখন দেখা যাচ্ছে এদৰ দ্ৰোর স্ঘাবহারের জ্ভো বিদেশ থেকে যথোপযুক্ত কারিগরী জ্ঞান আহরণের প্রশাদের। এক্ষেত্রে আর একটি জটিল বিষয় হচ্ছে, বিদেশ খেকে আমনানীকৃত অপরি-ভদ্ধ তেলের ক্রমবর্ষান দাম। এসব অস্ত্রিধার দক্ষণ ভারতে পেটো-কেমিক্যাল শিল্পের উন্নতি ব্যাহত হচ্ছে। মহারাষ্ট্রে ভারত সরকার বে নিজম প্রকল্ল চালু করেছেন, তার অগ্রগতিও সীমিত।

পশ্চিম বাংলার তম্লুকের কাছে হলদিরার একটি পেট্রো-কেমিক্যাল প্রকল্প চালু করবার প্রস্তাব হরেছে। এর সমর্থনে নানা মহল থেকে যুক্তিও পেল করা হরেছে। একটা কথা বলা দরকার, বিদেশ থেকে অপরিশুদ্ধ তেল আমদানী করেও আর্থিক ভিত্তিতে পেট্রো-কেমিক্যাল শিল্প শুড়ে

ভোলা ৰায়। এর প্রকৃষ্ট উদাহরণ হচ্ছে জাপান। জাপানে পেট্রো-কেমিক্যাল শিল্প বিদেশ থেকে আমিদানীকৃত তেলের উপর সম্পূর্ণ নির্ভর্নীল। তা সত্ত্বেও জাণান আজ পেট্রো-কেমিক্যান শিল্পের ক্ষেত্রে প্রভৃত উরতি লাভ করেছে। কারণ জাপানে এই জটিল রাসায়নিক দ্রব্যগুলি যেমন প্রভৃত পরিমাণে উৎপল্ল হয়, তেমনি ভাদের চাহিদাও আছে প্রচুর। হলদিয়ার পেটো-কেমিক্যাল **बिह्न शर**फ छेंद्रेटन शन्तिम बारना छेदलानिक রাসাগনিক দ্রব্যগুলির একটা মোটা অংশের স্থা-বহার করতে পারে—সেটা রং ও ভানিদ প্রস্তুতের জায়ে হোক বা প্লাফিয়ের জিনিষ্পত্ত তৈরির জভো হোক। বস্ততঃ আসাম, বিহার (বারেনি) ও পশ্চিম বাংলাকে (হলদিয়া) নিয়ে গঠিত পুর্বাঞ্চলের পেটো-কেমিক্যাল শিল্প উন্নয়নের একটি গুরুতপূর্ব কেন্দ্র হয়ে দাঁড়োবে হলদিধার প্রকল্প।

রাসারনিক সার ও কটিয় প্রস্তুতের ক্ষেত্রে
কিন্তু আমরা অপেকারত উজ্জন চিত্র দেখতে
পাই। এই ক্ষেত্রেই সম্ভবতঃ রাসারনিক শিল্লের
সবচেরে বড় অবদান। ভারতের জনসংখ্যার
প্রায় 70% কৃষির উপর নির্ভরশীল এবং তাদের
কাছে রাসারনিক সার ও কটিয় পদার্থ ইচ্ছে
অতি প্রয়েজনীয় উপকরণ। আজ যে
আমরা খাতের ক্ষেত্রে অরম্ভর হতে পেরেছি,
তার মূলে রয়েছে রাসায়নিক শিল্পের অনেকথানি
অবদান। রাসায়নিক সার ও কটিয় পদার্থ এদেশে
প্রচুর পরিমাণে প্রস্তুত্র না হলে খাতে সম্ভরতা
অর্জন করা সম্ভব হতো না।

ভেষজ তাবা হড়ে রাদায়নিক শিরের আর একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। এদেশে ভেষজ দ্রব্য বহকাল থেকেই প্রস্তুত হজে, কিন্তু 1960 সালের পর থেকে এফেত্রে প্রস্তুত অরাগতি দেখা গেছে। 1947 সালে এদেশে 10 কোটি টাকার মত ভেষজ দ্রব্য, বছরে প্রস্তুত হতো। ক্রমো-রভির ফলে আজ এদেশে প্রস্তুত ভেষজ দ্রব্যের মৃদ্যমান হচ্ছে বছরে 200 কোটি টাকারও বেশী।
এই প্রস্কে শ্বরণ করা বেতে পারে যে, 20 বছর
পূর্বে বিদেশ থেকে আমদানীকত উপকরণ দিরে
ভেষজ প্রব্য প্রস্তুত হতো। কিন্তু আজে বিবিধ
ডেষজ প্রস্তুতের নানাবিধ মূল উপকরণ এলেশে
প্রস্তুত হচ্ছে। বর্তমানে উৎপর মূল উপকরণের
পরিমাণ হচ্ছে বছরে 20 কোটি টাকার মত।

জাতীর অর্থনীতিতে তেবজ দ্রব্যাদি আঞ্ এক গুরুঃপূর্থ ভূমিকা গ্রহণ করেছে। সমাজের সর্বত্তরে কল্যাণকর কার্যক্রমের প্রসারের সঙ্গে সঙ্গে উরত্তর ভেরজ অধিক পরিমাণে উৎপাদনের চেষ্টা চলছে।

প্রাতিক শিল্পও আজ এদেশে একটি উল্লেখ-ধোগ্য রাসাথনিক শিল্প হয়ে দাঁড়িছেছে। বিতীয় মহাযুদ্ধের শর থেকে এই শিল্পের দেত উর্লেড ঘটেছে। ধাত্র জিনিষপত্রের তুলনার প্লাতিকের জিনিষপত্র অর্থনৈতিক দিক থেকে বেশী স্থবিধা-জনক। সে কারণে আজ টিন, ভামা, শিত্রক ও আ্যালুমিনিয়ামের তৈরি জিনিষপত্রের পরিবর্তে প্রাতিজ্ঞার তৈরি জিনিষপত্র অনেক ক্ষেত্রে ব্যবহাত হচ্ছে।

প্লাস্থিত বেমন অতিকার অণুঘটত রাসারনিক পদার্থ, নাইলন টেনিশিন ইত্যাদি কৃত্রিম তপ্তও তেমনি সমগোতীয় রাসায়নিক পদার্থ।

সাম্প্রতিক কালে ব্যাণক আহজাতিক রাসায়ানক গবেষণার ফলে এই জাতীয় ক্রিম ভন্তর প্রভৃত উন্নতি ও প্রসার ঘটেছে। আমাদের দেশেও সরকার ক্রিম ভন্ত উৎপাদন সম্প্রদারণের কর্মসূচী গ্রহণ করেছেন এবং আগামী পাঁচ বছরে নাইলন, আ্যাকাইনিক, পনিএকারজাতীয় ভন্তর উৎপাদন প্রচুর পরিমাণে বৃদ্ধি পাবে। ক্রন্তিম রাবার প্রস্তুতের একটি কার্যানা স্থাপনের ক্রন্তেশ প্রসিদ্ধে চলেছে। বর্জমানে এবেশে প্রসিদ্ধে চলেছে। বর্জমানে এবেশে প্রসিদ্ধের মূল উপকরণের মূল্যমান হচ্ছে আর্থানিক 40 কোটি টাকা

সংশ্লেষিত জৈব রাসারনিক দ্রব্যাদি প্রস্তুত্তের ক্ষেত্রের বর্তমানে এদেশেবে অপ্রগতি সাধিত হরেছে, তা বিশেষভাবে উল্লেখবোগ্য। এক সমন্ন ছিল বখন আমাদের দেশে সংশ্লেষিত জৈব রাসাননিক পদার্থ বগতে বিশেষ কিছু প্রস্তুত হতো না। কিছু আজ পলিইখিলিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC), পলিস্টেরিন, ইউরিয়া-ফরম্যালভিহাইড, আই. এন. এইচ (INH), ডি. ডি. টি, হর্মোন, ডিটামিন-লি ইত্যাদি নানা প্রকার জৈব রাসারনিক ক্ষয় এদেশে সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে প্রস্তুত হচ্ছে। তবে এখনও অনেক জৈব রাসারনিক পদার্থ এদেশে সংশ্লেষণ করবার অবকাশ রয়েছে।

এভাবে বর্তমানে আমাদের দেশে বিভিন্ন ক্ষেত্রে রাসায়নিক শিরের অগ্রগতি বিশেষ আশা-প্রদা এক সময় আমাদের রাসায়নিক শিরের কারিগরী জ্ঞানের জ্ঞে বিদেশের দারশ্ব হতে হতো এবং উন্নত দেশগুলির মানের সমপ্রায়ে আদবার জ্ঞে আজও করেকটি ক্ষেত্রে আমাদের বিদেশী কারিগরী জ্ঞানের সাহাব্য নিতে হছে। কিন্তু সেই সঙ্গে আমান নিজেরাও রাসারনিক শিল্পের বহু ক্ষেত্রে প্রয়োজনীর কারিগরী প্রজতি উন্নান করেছি এবং অক্তান্ত উন্নয়নীল দেশ-গুলিকে আমাদের আহ্রিত কারিগরী জ্ঞান দিয়ে সাহাব্য করেছে। আমাদের বিভিন্ন জ্ঞাতীর গবেষণাগার নতুন নতুন কারিগরী প্রজতি উন্নয়নকরে এই বিষয়ে অনেকথানি সাহাব্য করেছে ও করছে। তবে রাসাহনিক শিল্পের ক্ষেত্রে অ্রন্তুর্ভা অর্জনের জ্ঞে আমাদের দেশে রাসারনিক শিল্প প্রতিষ্ঠানগুলিতে গবেষণার প্রতি আরও গুরুত্ব আন্তে প্রতিষ্ঠানগুলিতে গবেষণার প্রতি আরও গুরুত্ব আন্তেশিক বা একান্ত প্রয়োজন।

রবীন বন্দ্যোপাধ্যায়

সম্ভাব্যতাবাদের গোড়ার কথা

কল্পনারায়ণ চট্টোপাধ্যায়

তাস-পালা খেলাকে আমাদের দেশে আজও
সমানের চোৰে দেখা হর না। তাস-পালা
বা সুডো নিরে খেলতে দেবলে আমরা প্রারই
বলে বসি—হেনেটার আর কিছু হলো না।
তাস-পালার ঘর্ষন মন গেছে, তখন ছেলেটার
বারোটা বেজে গেছে। কিছু তলে হয়তো
আশ্বর্য লাগবে বে, এই তাস-পালাকে অবলহন
করেই গড়ে উঠেছে সম্ভাব্যভাবাদ বা Theory
of Probability, বার প্ররোজন আজ বিজ্ঞানজগতে অপরিহার্য। এটি গ্নিভের এক শার্যা
বাশিবিজ্ঞানের (Statistics) একটি অংশ।

আমরা প্রারই বলে থাকি-অমুক ছেলেটার পরীক্ষার পাস করবার 'নাইটি পারসেউ চাজ' বা অমৃক প্রশ্নটি পরীক্ষার পড়ার 'নাইণ্টি নাইন পারদেও চাজ', তখন কিন্তু আমরা আমাদের অজ্ঞাতসারে এই স্প্রাব্যতাবাদের কথাই বলি।

সন্তাব্যভাবাদে কোন একটি ঘটনা ঘটনার সন্তাবনা কত, তাই নিয়েই আলোচনা করা হয়। সেধানে নিশ্চরতার কোন কথা নেই। কোন একটি ঘটনা কতবার ঘটতে পারে, সেই সন্তাব্যভার কথাই সন্তাব্যভাবাদ থেকে আমরা শুধু জানতে পারি। কিছু কোন একটি মূহুর্তে ঠিক সেই ঘটনাটি ঘটবে কিনা, তা বলা বার না। উদাহরণের সাহায্যে ব্যাপারটা বোঝানো বেতে পারে। মনে করুন, ক্রিকেট বা ফুটবল থেলার ক আর ধ বাবু টস্ করতে নেমেছেন। এখন हेम् क्वाम इद व्हछ, मद्र हिम इत्व। किन्न हिक त्त्रहे त्रवरत रहण हरव, ना हिन हरव, जा बना मुक्ति। किस दिक वा हिन भएवाव मक्षावना স্থান স্থান! কারণ ঐ ছটির মধ্যে বে কোন একটি হতে পারে অর্থাৎ তাদের স্প্তাবনা শতকরা 50 वा 🖟, कांट्यहे छ-वांत्र छेन् कत्रात रहेछ শড়বার কথা একবার, টেল অক্তবার। স্ভাবনা পে তথু সম্ভাবনাই—ভার কোন নিশ্চয়তা নেই; व्यर्वा ६ इ-वात हम् कत्रत्म व्याभिन (पश्रवन (य, ছ-वाबरे **८२**७ रामा वा ছ-वाबरे हिन स्ता। এর ফলে হয়তো আপনার মনে সংশব দেখা দেবে বে, সম্ভাষ্যভাবাদ ভাহলে সভ্য হলো कि करत ? किन्छ ना, मछावाजावारमत कथा छनि সভ্য কিনা—ভা দেখতে হলে আপনাকে টদের সংখ্যা বাড়াতে হবে। টসের পরিমাণ বত বাড়াবেন, ততই সম্ভাব্যভাবাদের সিদ্ধান্ত নিডুল स्रव। कार्ष्क्षरे हेरमञ्ज मः बाग यिन ध्वक मण कता बात, তবে ছেড-টেল ছইবেরই সংখ্যা নিশ্চিতভাবে পঞ্চাশ হাজারের কাছাকাছি হবে। এথেকে আমরা কোন একটি ঘটনা ঘটবার সম্ভাব্যভাকে এইভাবে নিৰ্বতে পারি—

কোন একটি ঘটনা ঘটবার স্ভাব্যভা≕ ঘটনাটি বৰাৰ্থ বভবার ঘটে মোট ঘটবার সংব্যা

অর্থাৎ ঘটনাটি যথার্থ যতবার ঘটে—ঘটনাটি ঘটবার সন্তাব্যতা

× स्थां विचात मरवा।

এটা তথনই ঘটবে, বধন ঘটনার সংখ্যা খুব বেশী এবং প্রভ্যেকটি ঘটনা খাধীন (Independent)।

বেমন ধক্কন, লুডো বেলবার সময় স্বাই ছক্ষা
পদ্ধক—এটাই চায়। লুডো বেলার ঘুঁটিতে ছয়টা
পিঠ, এক থেকে ছয়। এখন ছয়বার লুডোর
ঘুঁটি চাশলে এক বেকে ছয় পর্বস্ত স্ব ঘরের
চাল বক্ষার করে পাওয়া বেডে পারে—গাণিতিক

निक मिर्द्र थमन कथा वना यात्र। कारकरे इत्रवात চাললে ছত্তা একবার পড়তে পারে। কালেই ঘটনার সংখ্যা বধন ছব, তখন ছকা পড়বে একবার অৰ্থাৎ ছক্ষা শড়বার সম্ভাব্যতা হচ্ছে 🖁 ৷ 6 বার চাল দিলেই বে ছকা একবার পড়বেই---একথা নিশ্চিতভাবে বলা যার না। কিছ চালের সংখ্যা यि थूव (वनी इस-रायम शक्त 6,00,000 बांब, তবে ছকা প্রার 1,00,000 বারের কাছাকাছি পড়বে। তেমনি লটারীর টিকিট কেটে অনেকে প্রথম পুরস্কার পারার আশার সুধ্যপুর রচনা करता किन्न गरक गरक मरन बांचा प्रतकांत रह. আপনার মত আরও দশ লক্ষ লোক টিকিট কেটে আপনার মতই অপ্রকাল পেতেছে। কিছ প্রথম পুরস্কার ঐ দল লক্ষ লোকের মধ্যে বে কেউ পেতে পারে। কাজেই প্রত্যেকর প্রথম পুরস্কার পাথার সন্তাব্যতা 10,00,000; पूर्वहे कम! किन्न यनि के नम नरक्षत्र मरबा পাচ দক্ষ আপনি কিনতেন, তবে আপনার $\frac{1}{10,00,000} \times 5,00,000$ সম্ভাব্যতা নিশ্চমই হতো 🛨 🖟 ; অর্থাৎ আপনার পুরস্কার পাবার সপ্তাব্যভা শতকরা 50 ভাগ, অর্থাৎ উজ্জল স্ভাব্যতা! चात नव हिकिहेर यनि जाननात कना शाकरला, তবে তে। আপনার প্রথম পুরস্কার পাবার স্ভাষ্টা শতক্ষা 100 ভাগ। তার অর্থ-আপনি সব পুরস্কার পেরে বঙ্গে আছেন।

এতক্ষণ আমরা কোন একটি ঘটনা ঘটবার সম্ভাব্যতা কত, তা নিরে আলোচনা করণাম। এবার আত্মন কোন একটি মিপ্রিত ঘটনা (Composite event) ঘটবার সম্ভাব্যতা বের করা যাক।

মনে কক্ষন, আপনার কাছে ছ-রক্ম মুদ্র। আছে এবং প্রভ্যেকটিকে অনেকবার টস্করকোন। এখন প্রথম মুদ্রার হেড হবার সম্ভাব্যতা 🖁 এবং বিভীয় মুদ্রার হেড হবার সন্তাব্যতা টু। এখন একই সলে ছটি মুদ্রাকে টস্ করলে উজ্ঞান কেন্দ্রেই হেড হবার সন্তাব্যতা কন্ত বলতে পারেন ? সবসমেত সন্তাব্যতা কন্ত বলতে পারেন ? সবসমেত সন্তাব্যতা কন্তটি? প্রথমটির হেড বিভীয়টির টেল কিংবা প্রথমটির টেল বিভীয়টির হেড—এই হলো ছই বা ছটিই হেড হতে পারে কিংবা ছটিই টেল, এই বাকী ছই। তাহলে, এই চারট সন্তাব্যতার মধ্যে ছটিই ছেড হবার সন্তাব্যতা টুবা টুবার সন্তাব্যতা হবে ঐ মিল্লিভ ঘটনা বতগুলি ঘটনার ঘারা গঠিত (এক্লেকে ছটি ঘটনা), তাদের প্রত্যেকের সন্তাব্যতার গুণফলের সমান।

মিশ্রণের ঘটনার আর একটি উদাহরণ লেখা বেতে পারে। ধরুন কোন পিতামাত। ছটি মাত্র সম্ভান চান এবং সে ছটি সম্ভানের মধ্যে প্রথমটি পুত্র হোক এবং দিতীয়টি কলা হোক, এই তাঁরা চান। ভাহৰে ভার সম্ভাব্যতা কত? এট একটি মিপ্রিত ঘটনা, যা ছটি স্বাধীন ঘটনার মিশ্রণে গঠিত। ছুট স্কানের মধ্যে প্রথমট পুত্র হবার সম্ভাব্যতা 🔒 এবং ছটি সম্ভাবের মধ্যে বিতীয়টি কলা হবার সম্ভাব্যভাও 🚦। তা হলে ছটি সন্তানের প্রথমটি পুত্র ও দিতীয়টি ক্সা হবার সম্ভাব্যতা= 🖁 🗙 🖁 — 🖁 । আবার ধরুন, भाषि (हत क. थ, श, घ, ध तरत्र ह। जारनत पिटक धक्छि नाम दन धवर धक्छि जाना दन এমনভাবে ছোড়া হচ্ছে বে, ভাদের বল ছটি পাবার স্ভাব্যতা সমান। এবন ক-এর লাল বলট পাবার সম্ভাব্যতা है। আর ক-এর সাদা বলটি পাবার সম্ভাব্যভাও 🖟। किন্তু ছুটি বলই ক-এর একই সচ্চে পাবার স্ভাব্যতা নিশ্চরই কম এবং সেই সন্তাব্যতা হচ্ছে 1×1-1/1 কারণ এটি নিঃসন্দেহে একটি মিপ্রিত ঘটনা।

সন্তাব্যভাবাদের এট গোড়ার কথা। কিন্ত সন্তাব্যভাবাদ আজ গণিতের একটা বড় আংশ দখল করে আছে। এর প্রয়োজন আজ সুর্বত্র। এর বছ বিচিত্র ব্যবহারিক দিকের মধ্যে করেকটির কথা উল্লেখ করা বেতে পারে!

विक्षात्मत्र छात्रभारतहे म (भारे) नावक থ্ৰীক অক্ষাটা স্পে পরিচিত। গণিতে माधावणकः (कान बुद्धः भविधि धार बारमब অমুণাতকে n-ছারা চিহ্নিত করা হয়। n-এর সুগ মান 🐕 এবং চার দশ্মিক স্থান পর্যন্ত এর স্থানর मान 3 1416 । महावाजावादात माहादश न-44 প্রার সঠিক মান নির্বন্ন সম্ভাব্যতাবাদের নিজুলতাই শুধু প্রমাণ করে না-বিজ্ঞানের বিভিন্ন কেত্রে এর বছল ব্যবহারের কথাও আরণ করিছে দের। भाग कक्रम, धक्रि जमज्ञान छ अत जमान ध पुत्र इक क क क कि न ज न दिया होना हरना अवर 1 रेमधाविभिष्ठे (संशास I, a अप्राप्त (कांठे) একটি কাঠি যদি ঐ সমতলে ফেশা হর, তবে অক্ষ কষে দেখানো বেতে পারে বে. কাঠিটর ঐ সরলরেখাগুলির যে কোন একটির উপর পড়বার $\frac{21}{\pi a}$ ৷ এখন যদি করেক হাজার

সন্তাব্যভাবাদের সাহাব্যে গ্ল-এর প্রার কাহাকাছি মান নির্ণয়ের আরও অনেক পদ্ধতির মধ্যে নিয়োক্ত পদ্ধতিটি বেশ আকর্ষণীয়।

विधा जाना श्राह (य, यनि (यमन पुनी उपनि

ছটি সংখ্যা লেখা যায়, তবে ঐ সংখ্যা ছটির পরস্পারের যৌশিক (Prime) হবার স্ম্থাব্যতা 6/ম³। একটি পরীক্ষার সাহাব্যে নিম্নলিখিত ফল পাওয়া যায়।

50 জন ছাত্রের প্রত্যেকে বেমন থুলী তেমনি
5 জোড়া সংখ্যা লেখে এবং তার মধ্যে দেখা
যার বে. 154 জোড়া সংখ্যা পরস্পর মৌলিক।
তার ফলে আমবা লিখতে পারি.

$$\frac{6}{\pi^{3}} = \frac{154}{250}$$

चर्था९ π − 3·12

সতাই অডুত! খেলাকগুনীমত থা কিছু লেখাটা বেনিয়ম হ'তে পারে, কিন্তু সেই বেনিয়মের মধ্যেও লুকিয়ে আচে নিয়মের কঠিন বজন।

আধুনিক পদার্থ-বিজ্ঞানে স্ভাব্যভাবাদের প্রচ্ন ব্যবহার রয়েছে। কারণ আধুনিক পদার্থ-বিজ্ঞানে বেখানে বেনিয়ম ঘটেছে—যার ধেরালথুনীর হদিশ পাওয়া বিজ্ঞানীদের কাছে ত্ঃসাধ্য
মনে হয়েছে, শেথানেই ভারা স্ভাব্যভাবাদের
শরণাপর হয়েছেন। বেনিয়মের মধ্যে ল্কিয়ে
আছে নিয়মের যে প্রছের ব্যান, তাকে থুঁজে
পাওয়া সভ্যব হয়েছে। আধুনিক পদার্থ-বিজ্ঞানীদের
মতে ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন প্রভৃতি বিশ্বের
মোলিক কণাসমূহের (Fundamental parti-

cles) ব্যষ্টিগত অন্তব্দ্ধান অসম্ভব। কেবলমাত্র সমষ্টিগতভাবেই প্রাথমিক উপাদান কণাগুলির মর্ম প্রাহণ করা সম্ভব। এই সমষ্টিগত বিচারে বিজ্ঞানী আজ সম্ভাব্যতাবাদকে মেনে নিয়েছেন।

বিশ্ববিশ্রত বিজ্ঞানী আালবার্ট আইনস্টাইন কোন তরলে ভাসমান হল্ম পদার্থের ব্রাউনীয় গতিবৈচিত্র্য (Brownian movement) নিরূপণে এই সম্বাভাবাদের সাহায্য নিয়েছিলেন।

গ্যাদের কাইনেটিক তত্ত্বে (Kinetic theory of gases) গ্যাদের অণুগুলির ভিতর গতিবেগ বন্টনের স্থত্ত (The law of distribution of velocities) নির্ণয়ে সম্ভাব্যভাবাদের সাহায্য নেওয়া হয়।

পদার্থ-বিজ্ঞানের একটি বিশিষ্ট শাখা থার্মো-ডিনামিক্স (Thermodynamics) আবোচনা বর্তমানে সন্তাব্যভাবাদের সাহায্যে করা হচ্ছে এবং অনেক নতুন তথ্য এই সঙ্গে উদ্যাটিত হচ্ছে।

কাজেই একথা আজ নি:দলেহে বলা বার যে, সন্তাব্যভাবাদ গণিতবিদ্ধা ও পদার্থবিদ্ধা প্রভৃতি বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাধার প্রভৃত পরিমাণে ব্যবস্থৃত হয়ে বিখের রহস্ত-সন্ধানে, বিজ্ঞানের প্রচেষ্টার পূর্ণ দাফল্যের সন্থাব্যভাকে বাড়িরে দিরেছে।

সেচের বৈজ্ঞানিক নীতি ও পদ্ধতি

विभद्धान्यु शानुनी।

পশ্চিমবঙ্গে সেচ দিরে বে সব কসলের চাব করা হর, তার মধ্যে সর্বপ্রধান হলো ধান। সেচপ্রাপ্ত প্রার ছেচলিশ লক্ষ একরের শতকরা ঘাটভাগ ক্ষমিতেই আউস বা আমন ধানের চাব হয়। সেচপ্রাপ্ত ক্ষমিব পরিমাণের দিক থেকে অভাভ উল্লেখযোগ্য কসল হলো—গম, বোরো ধান, আলু, স্বাক্ত এবং আধা। মোট বত ক্ষমি সেচের কল পার, তার ছই-ভূতীরাংশ ক্ষমিই ক্ষল পার বর্ধার বা প্রাক্ত-বর্ধার মরস্থমে আর রবিথক্তে।

জলাতাবে ফসল বাতে ক্ষতিগ্রন্থ না হয়, সে
জন্তে সেচের ব্যবস্থা করা হয়। কিন্তু অনিরন্ধিত
সেচের ঘারা ফসল ক্ষতিগ্রন্থ হবার সম্ভাবনাও
কম নয়। জলের অপচর ছাড়াও মাঠে জল
জমলে ফসলের বৃদ্ধি ও উৎপাদন ব্যাহত হতে
পারে। জলের সক্ষেউন্তিদের খাত্যোপাদান ধুরে
বার এবং কালক্রমে মাটিরও ববেও ক্ষতি হবার
সম্ভাবনা থাকে। অতএব সেচের জল ব্যবহারে
ববেও স্তর্কতা অবলম্বন করা দরকার—বেন
জলের সমাক সন্থাবহার হর এবং প্রয়োজনের
বেশী জল ফসল বা মাটির কোনও ক্ষতির কারণ না
হয়। সেচের জলের সম্যক সন্থাবহার করতে
হলে মাটির সক্ষে জলের এবং ফসলের সক্ষে
মাটি, জল ও আবহাওরার স্মার্ক কি—সে বিবরে
মোটার্টি অবহিত হওরা দরকার।

মাটি, জল ও ফসলের পারস্পরিক সম্বন্ধ

শীবনধারণের প্ররোজনে উত্তিদ শিকড়ের সাহাব্যে মাটি থেকে জল টেনে নের। যে পরিমাণ শ্বল এভাবে উত্তিদ মাটি থেকে গ্রহণ করে,

ভার অতি সামান্ত অংশ সে নিজের দেকে मक्षिक द्वार वाकी बाद मुबकें वालाकाद क्टिए (महा छेडिएम्स श्राक्तांविक कीवनवांगरनस ৰাপ্ষোচন অত্যাবশ্ৰক। বাভারেরে যে জন বাডানে ছেডে তার পরিমাণ প্রধানতঃ নির্ভর করে উত্তিদের চ্ছুদিকের বাভাসের প্রকৃতির উপর। माहिटक करनब পরিমাণ এবং উদ্ভিদের বয়স ও व्यक्तां हित्रका दिनिहास बहे अकिशांक किछी। প্রভাবিত করে। তবে মাটতে জলাভাব না হলে কোনও বিভীৰ্ণ স্বুজ শশুক্ষেত্ৰ থেকে বে বাজামোচন হয়, তা একান্তভাবেই আবহাওয়ার উপর নির্ভরশীল। কড়ারোদ, শুক্নো ও গরম व्यावशंख्यां कालत थार्वाकन (वनी इत, व्याव স্যাৎসেতে, ঠাণ্ডা আবহাওয়া ও মেৰলা দিনে जाता थाताजन इव क्या का कि स्नातिव জলের প্রব্যোজন হিসেব করতে গেলে যাটির कनशंत्रण क्रम्बा, क्यांवर्शक्षांत्र क्यांत्र, উद्धिरमंत्र वद्यम ७ व्याजां स देविनहीं अवर अक्षानित भावन्नविक সম্পর্ক বিশদভাবে জানা প্রয়োজন।

কোনৰ নির্দিষ্ট পরিমাণ মাট উপযুক্তভাবে ভিজিমে দিতে কতটা জনের দরকার, তা নির্ভর করে ঐ মাটির জলধারণ-ক্ষমতার উপর এবং এই জলধারণ-ক্ষমতা ঐ মাটির প্রকৃতি ও গঠনের উপর নির্ভরশীল। আবার মাটি বতটা জল ধরে রাধতে পারে, তার সবটাই উদ্ভিদ কাজে লাগাতে পারে না। মাটির রসের বে জংশ উদ্ভিদের কাজে লাগতে পারে, তাকে ব্যবহারবোগ্য জল বলা হয়। একটি ভারী সেচ বা স্থাইর ছ্-দিন পরে

^{*} वायरमयक व्यनिक्न (कक्ष, हुँ हुड़ा, एननी।

দশ্ৰ অৰ নিছাশন হয়ে গেলে মাটতে যে জল কি পদ্ধতিতে মাঠের সৰ্বত্ৰ সমানভাবে ভিজিমে शांटक के बाहित वावशांतरवांगा कनशांतन-ক্ষতাৰ উপৰ্বীমা ধরা হয়। জলাভাবে উৱিদ ৰণন ভকিলে বাৰ, তখন ঐ মাটিতে যে জল भारक, ভাবে वावश्वत्यांगा जनशांत्रग-क्रम्**ड**ात निम्मीमा थता हन । जाशांकण (वर्तन, (मृश्यांन अवर অঁটেল মাটির বাবভারবোগ্য জলধারণ-ক্ষমতা (यां हो मृष्टि निक्षां क्यू व :--

মাটির প্রতি 10 সেণ্টিমিটার গভীরতার करम कमरमद মাটির প্রকৃতি वावश्वत्वांगा खालत निव्यां (সেণ্টিমিটার)* 0.4 - 1.2বেলে 1.2 - 1.6(节目) क रहेन 1.6 - 1.9

ফসলে সেচের রীতি ও পছতি

সেচ দেবার সময় স্বভাবত:ই তিনটি প্রশ্ন মনে আংস:-(1) কোন সময়ে সেচ দেওয়া উচিত; (2) প্রতিটি সেচে কি পরিমাণ জল দেওয়া যুক্তিযুক্ত এবং (3) জ্লের অপচর কমিরে

দেওয়া খায়? এই তিন্ট প্ৰশ্ন নিৰে কিছু আলোচনা করলে সেচ সম্পর্কে আধুনিক শ্লীতি-নীতি অনেকটা স্পষ্ট হবে আশা করা বাছ।

(1) সেচের সময় নির্ধারণ

উদ্বিদের শিক্ত মাটির বে শুরে বিশ্বত शांक, त्म छात यथन छिद्धित्व बावशांत्राभा জলের পরিমাণ এমন পর্যাত্তে কমে বার বে, উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও পরিণামে স্বলন ব্যাহত হতে পারে—তার আগেই ব্যবস্থা করা দরকার। অধিকাংশ কেত্রেই দেখা গেছে যে, মাটিতে ব্যবহারযোগ্য জলের আর্থেক পরিমাণ খরচ হবার পর ফসলের বৃদ্ধি বিশেষভাবে ব্যাহত হতে স্থক্ক করে।

মাটির জলধারণ-ক্ষমতার তারতব্যের ফলে প্রথমে বেলে মাটিতে পরে ক্রমাররে দোরাশ ও অ'টেল মাটিতে সেচের প্রয়োজন দেখা দেৱ! विভिन्न कमन ध्वर धकरे कमरनद विভिन्न বয়সে শিক্ড মাটির যে গভীরতায় প্রবেশ করে, তার তারতম্য হয়। চারা গাছের শিক্ড মাটির মধ্যে কম পভীরতার যার-কাজেই চারা शांरक वस शांरकत (हरद यन यम क्षांस (मह (पश्या धार्याक्ता विकित समानव अधिकारम শিকডই মাটির প্রথম শুরের 30 সেণ্টিমিটারের मरथा नीमांवक बारक। नाथांकन स्मर्टी कनरनद ক্ষেত্রে 90 সেণ্টিমিটারের বেলী গভীরভাষ পুৰ কম শিকড়ই পৌছায়। অধিকাংশ শিক্ড माहित अथम खरव शीमांवक थाकांत्र छेडिए धहे ন্তর থেকেই বেশী পরিমাণে জল আহরণ করে

সাধারণত: সেতের বল বা মাটির জলের পরিমাণ মাপা হর সেটিমিটার বা ইঞ্জিতে। কোৰও নিৰ্দিষ্ট আয়তনের জমিতে এক সেণ্টি-शिहोत श्रुवीत अकृष्टि करनेत खत में डिंग्ल व পরিমাণ জল হয়, ভা সচরাচর এক সেণ্টিমিটার জন বলে প্রকাশ করা হয়। অত্রপভাবে কোনও জ্মির 10 সেণ্টিমিটার গভীর মাটির স্তবে ফসলের ব্যবহারবোগ্য বে জল থাকে, তা সংগ্রহ করে জ্মির উপরে জমা করলে যদি এক সেণ্টিমিটার গভীর একটি জলের শুর হয়, তবে ঐ পরিমাণ জলকেও এক সেণ্টিমিটার জল বলে প্রকাশ করা र्व ।

এবং তার কলে এই তয়টাই তাড়াভাড়ি শুকিরে মার। এই কারলে মাটির উপর থেকে 22 সেণ্টিমিটার (আধ হাড) গভীরভার মাটিতে ব্যবহারবোগ্য জলের পরিমাণ বাচাই করে সেচের সমর নিবারণ করা হয়। মাটিতে রসের পরিমাণ নির্বারণের জভে পশ্চিমবন্ধের চানীদের পক্ষে সহজ পয়া হলো:—জমির আব হাভ গভীরভার কিছু মাটি মুঠা করে ধরে মাটির চেহারা দেখে সজের নারণী থেকে ঐ মাটিতে কসলের ব্যবহারবোগ্য জল কভটা থাকভে পারে, তার একটা হিসাব করা। মাটিতে ব্যবহারবোগ্য জলের পরিমাণ শভকরা পঞ্চাশ ভাগে পৌছাবার আগেই সেচ

প্রসম্পতঃ আর একটি বিবেচ্য বিবর হলো—
ছটি সেচের ব্যবধান। সব মাটিতেই উদ্ভিদের
অধিকাংশ শিক্ত মাটির উপর দিককার ভবে
সীমাবদ থাকার সাধারণভাবে বলা যার বে,
মাটির প্রকৃতি বাই হোক না কেন, অনেক
দিনের ব্যবধানে একটা ভারী সেচ দেবার চেত্রে
ঐ সমরে অল দিনের ব্যবধানে একাধিক হাছা
সেচ ক্সলের পক্ষে বেশী উপকারী।

जमिर्फ (मह (पश्रा जानक महज रहा) दिन ममत्रपं श्राह्मकरीत कन भावता विक. কিছ অনেক সমরেই তা পাওয়া বার না। व्यावाह छेडिय-कीवानद मकन श्वीदारे त्मक कनन বাড়াতে সমান কাৰ্যকরী নয়। এছতে কোন ফ্সল তার জীবনের কোন কোন পর্বাহে কডটা খডা সম্ভ করতে পারবে—সে বিষয়ে একটা স্ত্রম্পট্ট ধারণা থাকলে সেচের জলের অধিকতর मधाबहाद श्रंक भारत। अञ्चल्हार वना वांत्र (व. উদ্ভিদের খাতাবিক বৃদ্ধি ও ফলনের জল্পে স্ব সময়েই মাটিতে ব্যবহারবোগ্য জলের অর্থেকর विशे बोका छैठिछ। किस धारांकानत छन्नात करनत र्यागान कम हरन क्नरनत कीवरनत कान कान भरीता मिहा शासन (वनी, তা জানা ধাৰলে ঐ সীমিত জল থেকে সন্তাব্য সর্বাধিক ফলন পাওয়া বেতে পারে। ক্সলে যদি পাঁচটি সেচের বেষন-কোনও প্রয়োজন থাকে আর জল থাকে ছটি সেচের উপবোগী, তবে ঐ সেচ ছটি কোন সময়ে मिल क्रमन मबरहाइ (वनी छैलकुछ हरन, छ। खाना थात्राकन ।

हार उ धक्मूरी माछि नित्य त्यार इ मूरी कत्र माछित्र छारमत हिम्मा वा न्मरर्भत माधिर आधिर त्रस्तित भत्रिमाटनंत्र माधात्रन मण्डार्क (मात्रनी ।।

वाबहाब (बाग)		The state of the state	made author describe and	
母に可引 単色中型		म्बाध माहि तम्बत्य या बाग्नेयन क्षत्र । क्षत्र व	100 440 (444 ACA	
কভ ভাগ মাটিভে	काक्रक माहि	त्वरम माछ	्मेखान माहि	क टिम मि
षारह				
0	क्रकरना क्षक्रद्र, नाडिक	क्षकरमा क ज्यस्यातः	क्र्या, क्षरमा ठीवाषा,	मक, (खना, क्वनक कार्टिन
	দানাভাল আহুলের কাক দিয়ে বেরিয়ে বার।	আসুলের ফাক দিলে বেলিয়ে যায়।	কিন্তু চটা সৃষ্টেক ভেবেদ ংশ। হয়ে বায়।	পাকে, জমির উপরে শুঁড়া মাটি পাকতে পারে।
50 वा क्य	अक्टना, हांच पिरंड डांग रेडवि हरव ना।	फक्तना, ठ!न मिरबक डांग रेजित करव ना।	वासिको जुदस्य, किन्न होण मिटन गत्रणाबारक।	किछ्ठी (यानारत्रम, চान जिल्लासम्बद्धाः सम्ब
50 cqt4 15	क्करनः, हात्र पिरम्र डांन	होंग फिरह खान हरन	जान टेडिंग हरन, (छहे।	जान देखिन क्या यादि,
	केश वाहित जी।	সহজেহ ভালাচ ভেছেই বার	করণে বাঢ়িকে একটা নিগ্ন্ত আক্রিক্টিন মহল ও চক্চকে ক্রা কিছুটা মহল ও চক্চকে ক্রা	বৃড়ে। আমুল্ ও ওজনীয় সাহাব্যে গড়ির মত লখা করা যাবে।
			बांग्र।	
75 (चटक कवा-	मारिय मानाखिनि भवन्त्र	डांन कड़ा यात, किन्धु डा	जान टेडिन श्रव, मारि तम	मञ्ज क छक्छाक ब्राह्म
शावन कवृत्तां टेस्ट्नीया नर्ष	লোগে শাক্তে চায়, চাপ দিয়ে ভাল কয়৷ করা ধ্য়ে, কিন্তু ডা	महरक (अस्म यात्र, मरुन ७ Бक्टरक क्या यात्र ना।	মোলায়েম, কাদার ভাগ একটু বেশী থাকলে সহজেট মৃহল ও	110
	ब्रामाना (ब्रिकेट एक्टिक वांत्र ।		ठक्ठटक कड़ा बारव ।	
জনখারণ ক্যতার উদ্ধেশীমার	हांग फिरमुख माडि (ब्राइक कुम (ब्राह्म ब्राह्म मा, किंच	কাঁত্তে শাটির মত।	ঠাকুচে মাটির মজ।	কাকুডে মাজি মত।
	ষাটির ভালের গোল ডিজা দাগ হাতে দাকে			
कन्त्रांड क्यांडांड	मूठी करत होण मिरम जम	म छिटन याहि त्यरक कन	हांच बिरम छक दवत कवा	माछि में किटन कामा हम नवर
रहरत्न (वन्नै कन बाकरन	ब्रानामा हत्त्र ब्राटम	শানাদা হবে।	र्गादेव ।	াৰাভয়ে গেলে ভপুরে আচন দুট্ডিয়ে ব্যি

(2) প্রতিটি সেচে কত জল দিতে হবে—
মাটির ভিতরে উত্তিদের শিক্ত বতদ্র গেছে,
প্রতিবার সেচে ততদ্র মাটির জলধারণ-কমতার
উধ্ব সীমা পর্বস্ত পূর্ব করে জল দেওয়া প্ররোজন।

মাটির ভিতরে শিক্তের বিস্তার 90 সেণ্টি-মিটার (ছ-হাত) গভীর পর্যন্ত হতে পারে। পূর্বোক্ত হিসাব অমুধারী বিভিন্ন ধরণের মাটির ঐ স্তরের জনধারণ-ক্ষতা :- বেলে-3.6 ব্যবভারবোগ্য খেকে 10'8 সে: মি: কোরাশ—10'8 থেকে 14'4 সে: মি: এবং এঁটেল—14.4 থেকে 17.1 সে: মি:। ব্যবহারবোগ্য জলের অর্থেক পরিমাণ খরচ হতেই পুনরার সেচ দেওরা হলে—বেলে, **(मैंशांम खबर खँटिन शांदित खेनत निक्कांत 90 নে: যি: ভার উপযুক্তভাবে ভিজি**য়ে দিতে यशांकाम 1'8 (शांक 5'4, 5'4 (शांक 7'2 धार 7'2 থেকে 8'6 সে: মি: জল প্রতিটি সেচে দেওয়া দরকার। এই হিসাব থেকে বোঝা যায় যে, প্রধানত: মাটির ব্যবহারবোগ্য জ্লখারণ-ক্ষমতা এবং শিক্ষডের বিশুার বিবেচনা করে প্রভিটি সেচে (यांडोश्रोड पृष्टे त्यः यिः (चरक च्यांडे त्यः विः প্ৰস্ত জল প্ৰয়োগ করবার প্রয়োজন হতে পারে। চারাগাছের শিক্ত সাধারণতঃ 90 সেং মিঃ গভীরে যার না, তাই সে কেত্রে কম জল দেওরা উচিত। যোটা দানার বেলে মাটতে স্বচেরে কম জল লাগবে, আর মাটির দানা বত মিহি হবে, মাটতে কাদার ভাগ যত বাড়বে, প্রতি সেচে দের জলের পরিমাণ সেই অমুপাতে বাডবে। वाहे करा थें दिन माहित्क नवरहरत (वनी कन बिटक स्व।

এই হিসাবে ধরা হরেছে বে, সেচ ছাড়া অন্ত কোনও প্রে শিকড়ের আয়ন্তের মধ্যে জল আসছে না। বস্ততঃ বৃষ্টিপাত বাদ দিলেও পশ্চিমবঙ্গের অধিকাংশ চাধের জ্বিতে মাটির ভিতর থেকে ধথেষ্ট রস শিকড়ের আয়ন্তের মধ্যে চুইরে উঠে আসে। মাটি খুঁড়লে বে গভীরতায় জল পাওরা বার, মাটির প্রকৃতি ও গঠন অহবারী

ঐ স্তর থেকে দেড় কি ছ-হাত পর্বস্ত বেশ কিছুটা
রস চুইরে উঠে আসে। এভাবে বধন কদলের
জলের প্ররোজন খানিকটা মেটে, তথন পূর্বোজ
হিসাব অপেকা কম জলেই সেচের প্ররোজন
মিটে বাওরা উচিত। কিন্তু বাস্তব কেত্তে অনেক
সমর কিছুটা বেশী জন প্ররোগ করতে হয়;
কারণ সেচ দেবার সমর বে অপচর অনিবার্ব,
তা পূবণ করা ছাড়া অন্ত উপার থাকে না।

(3) ফসলে সেচ দেবার পদ্ধতি

পুৰ্বৰতী আলোচনার ধারাহ্যায়ী অল কথার वना यांत्र (य, त्मठ मिरद अकमिरक (यभन निर्मिष्ठ শুবের মাটির জলধারণ-ক্ষমতার উধ্ব সীমা পর্যস্ত পুর্ণ করে দিতে হবে, সেই সঙ্গে আবার লক্ষ্য রাণতে হবে বে, শিকড়ের আগতের বাইরে বেন कल विट्लंब ना यांब, व्यर्थाय व्यवहब वर्षामञ्जय कम হয়। এই উদ্দেশ সাধনের জন্তে মাটির প্রস্থৃতি. গড়ন, ফদলের প্রশোজন এবং জলের পরিমাণ यार्टि त्मह स्वतंत्र প্ৰভতি বিবেচনা করে বিভিন্ন পদ্ধতি প্রচলিত আছে। ক্ষমলে সেচ (पर्वात के जुक्न विकित शक्तिक किन्छि धर्मन ভাগে ভাগ করা যার—(ক) মাটির উপর দিয়ে क्रम गिएत नित्त गिरत (मठ (मखता; (च) भाषित তলায় বসানো পাইপের সাহাব্যে শিকডের কাছে জল গৌছে দেওৱা; (গ) মাঠের উপরে পাড়া স্বাছিত্র পাইপ থেকে বুষ্টিধারার মত জল ছিটিয়ে (एडवा। अत्वत्र याथा अथम शाबाधिह लन्डिमवदक्य চাৰীরা অবলম্ব করেন। অন্ত ছটি ধারা আর্থিক ও প্রযুক্তিগত কারণে এই রাজ্যে অপ্রচলিত।

এক কথার, পশ্চিমবন্দের জমি সমতল। এই
রাজ্যে চাবীরা সেচের জল মাঠের উপর দিরে
গভিবে প্ররোগ করেন। সেচের পছতি হিসেবে
এটি কম ধরচসাপেক সন্দেহ নেই, কিন্তু এন্ডাবে
মাঠের সর্বত্ত সমানভাবে ভিজিত্তে দেওরা বার
না, কারণ মাঠের একপ্রান্ত বেকে জ্পর প্রান্তে

প্ররোজনীর জল পৌছানোর মধ্যে প্রথম অংশের
মাটিতে অভিরিক্ত পরিষাণ জল চুকে পড়ে।
চেটা করে এতে অপচরের পরিষাণ কিছুটা
ক্যানো বেতে পারে, কিছু সম্পূর্ণ বন্ধ করা সন্তব
নর। কাজেই সেচের ব্যবস্থার সলে সকে
অভিরিক্ত জল নিকাশনের উপযুক্ত ব্যবস্থা ধারা
উচিত, বাতে কসল বা মাটির ক্ষতি না হর।

ষাঠের উপর দিরে গড়িরে জল দেবারও নানা রক্ম প্রথা প্রচলিত আছে। সেচের প্রকৃতি হিসাবে এসব বিভিন্ন প্রথার প্রবিধা-অন্ত্রিধা বিবেচনা করা দরকার। পশ্চিম বাংলার সাধারণ চারীদের পক্ষে গ্রহণবোগ্য করেকটি প্রকৃতির বিবর এখানে আলোচনা করা হলো।

ফসলে সেচ দেবার কম ধরচ ও স্বচেরে
সহজ্ঞ উপার হলো—বন্তার জলের মত সম্পূর্ণ
অনিয়্লিত ধারার মাঠে জল চুকিরে দেওরা।
বে ক্লেন্তে কম ধরচে প্রচুর জল পাওরা যার
এবং আর্থিক লাভের বিশেষ সম্ভাবনা না থাকার
সেচের জল্তে বেশী ধরচ পোযার না—সে স্ব
ক্লেন্তে সাধারণতঃ এভাবে জল দেওরা হয়। এই
পদ্ধতিতে জমি সমান করবার বালাই নেই এবং
তার ফলে জলের বথেই অপচর হয়। আজকের
দিনের সেচ ব্যবস্থার প্রধান উল্লেখ্য হলো সেচের
জল থেকে স্বাধিক ফসল উৎপাদন। এই
ধরণের অনিয়্লিত সেচের হারাসে উল্লেখ্য সাধন
সম্ভব নয়।

বিজ্ঞানসমত সেচ-পদ্ধতি অবসংন করে জলের আনেক বেণী স্থাবহার হতে পারে। অনিটিকে একটা নির্দিষ্ট দিকে অন্ধ ঢালু রেখে, ঐ ঢালু বনাবর সাত-আট আঙ্গুল উঁচু কয়েকটি ছোট আল দিরে অনিটাকে করেকটি লখা ফালিতে ভাগ করে নিতে হবে। প্রতিটি ফালির উপর দিক থেকে অল ছাড়তে হবে, বেন ছটি আলের মধ্যবর্তী জমি ভিজিয়ে জল সহজেই ঢালুর দিকে গড়িয়ে মায়। মাটির প্রকৃতি ও জলের প্রোতের

व्यक्ति व्यक्ति हो कि कार्रे कार्रे कार्रे कार्रे वर्ष कर् পারে। সাধারণতঃ তিন বেকে ছু-ছাত চওড়া ও ত্রিশ থেকে হাট হাত লখা ফাটল করা স্থবিধান্তনক। বেলে মাটির ক্ষেত্রে অপেকারত ছোট এবং এঁটেল মাটির জ্মিতে প্রাঞ্ব-বোধে এর চেয়ে বড় বণ্ডেও জমিকে ভাগ করা খেতে পারে। ঘন করে বোনা ফদল-বেমন. ছিটিরে বা সারিতে বোনা ধান, গম ইত্যাদির জ্ঞে এই পদ্ধতি বেশ কাৰ্যকরী। এই পদ্ধতিতে কম খরতে এবং কম পরিশ্রমে সেচ দেওরা হর এবং বোনার পরবর্তী ফদল পরিচর্যার কাজৰ সহজেই সম্পন্ন করা বার। জমিতে সামাস্ত ঢাল থাকার সেচের অভিনিক্ত জল বা বৃষ্টির জল সহজে বেরিছে খেতে পারে। कि के बारकाव চাৰীদের গ্রহণযোগ্য একটি উন্নত সেচপছতি।

একটি বড় জমিকে সেচের সুবিধার জন্মে অভভাবেও ছোট ছোট খণ্ডে ভাগ করা চলে। এজন্তে তিন থেকে ছব হাত চওড়া এবং ছব থেকে বাহো হাত লখা ছোট ছোট খণ্ডে জ**মিটকে** कांग करत कल चरत तांचवांत करन शक्ति वाशव চারধারে আল দিয়ে একটির পর একটি খণ্ড নালা থেকে জলে ভরে দিতে হবে। বখন জমি याठामूछ मधान, कानल जिटक वित्नव छान तिहे এবং জলের শ্রোভ এক-একটি থগুকে ভাডাভাডি ভরে দেবার উপযোগী—সে সব ক্ষেত্রে জনের न्यावशादव जान वहे भवि थूव कार्यकती। এজন্মে বিভিন্ন সেচ প্ৰভিন্ন মধ্যে এটি একটি বছল প্রচলিত পদ্ধতি। জলের প্রোত বভ হলে বওওলি 400 থেকে 600 বর্গমিটার পোচ-সাও कार्रा) व्यात्र अत्वत्र भर्ष १८७ भारतः थान, গম, ভূটা, আৰ, পোঁৱাজ, তামাক, বিভিন্ন সঞ্জি প্রভৃতি ফদলের জাত্তে এই পদ্ধতি অবলম্ব করা ছলে। তবে পূর্বোক্ত পদ্ধতির তুলনার এতাবে সেচ দিলে নালা ও আলের জল্পে অপেকাকত (वनी क्रिकांक एक ।

পশ্চিমবজে প্রচলিত সেচ-পদ্ধতিগুলির মধ্যে জলের স্বাবহারের দিক থেকে স্বচেরে যুক্তি-শৃত্মভ-জালুতে বেভাবে ছই ভেলির মধ্যে নালার জন দেওয়া হয়। বে স্ব ক্স্ল সারি করে চাষ করা হয় এবং ঘুই সারির মধ্যে নালা করা হয়, যেমৰ—আলু, বেগুৰ, টোমাটো, শীভের সজি, আৰ ইত্যাদির কেত্রে এই পদ্ধতি খুবই কাৰ্যকরী। এই পদ্ধভিতে ছোট বড় সৰল ধরণের জনপ্ৰোতকেই এক বা একাধিক নালায় বাহিত করে ব্যবহার করা চলে। মোটামুটি সমতল বা আল পড়ানে জ্মির পক্ষে এই পদ্ধতি থ্ৰই উপযুক্ত। বে দিকে জন ছাড়া ছবে, সে দিকে নালাগুলি একটু চালু ৱাখা স্বিধাজনক। সাধারণত: नानांत्र टेनचा 20-25 हां छ इत, एरव এঁটেল মাটিভে, বিশেষ করে আথের জমিতে এর চেয়ে লখা নালাও ব্যবহার করা হয়। এখানে আলোচিত বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে এই পদ্ধতিতে करनत जनहत्र भ्रतिहास कम रह अवर छिडिएन গোড়ার জল বলে ধাওয়ার স্ন্তাবনাও কম। ভবে এই ক্ষেত্রে জমি ভৈরি এবং কসলের অন্তর্বর্তী भविष्ठं वाद्यनारभक्ता

সেচের জন্মে প্রস্তৃতি

ফসলে সেচ দিতে হলে জনি তৈরির সমর
থেকেই বর্থায়থ প্রস্তুতির প্ররোজন। কসল
নির্বাচনের সময় অস্তান্ত বিষয়ের মধ্যে কথন
কি পরিমাণ সেচের জল পাওরা যাবে, তাও
বিবেচনা করা দরকার—বিশেষত: ক্যানেলের
জলে সেচ দিতে হলে। মাটির প্রকৃতি, মাঠের
গড়ান, কসলের জলের প্রয়োজন এবং জলের
ভ্রোত কত বড়—প্রভৃতি বিভিন্ন দিক বিবেচনা
করে বীজ বোনবার আগেই উপযুক্ত সেচ-পদ্ধতি
বেছে নেওয়া প্রয়োজন এবং ডদক্ষায়ী চাষের
সময় বা স্বোগ্মত তার পরে সেচের জলে
ভূমি তৈরি করে নেওয়া দরকার। এই কাজে

প্রাথমিক প্রয়োজন জমিটকে নিপ্তভাবে সমান করা, যাতে জলের বিস্তারে কোনও জাত্মবিধা না হর এবং সেচের পরে মাঠের মধ্যে এবানে-সেবানে জল দাঁড়িয়ে না বার ৷ জমিটকে স্থিয়ামত একদিকে ঢালু রাখা উচিত—যাতে সেচের জল নিয়ন্ত্রিত পথে সহজে বাহিত করা বার ৷ বাধ, নাল৷ ইত্যাদিতে চাবের জনি বত ক্য নই হর, তার চেটা করা আবশ্যক!

পশ্চিমবঙ্গের করেকটি প্রধান ফসলে সেচের ব্যবহার

পশ্চিমবলের বিভিন্ন কদলের মধ্যে ত্তুলজাতীর ফদল, ষধা—ধান ও গমই প্রধান। এই
জাতীর ফদলের জীবনে বিয়ান বের হবার সমর,
ফুদ আদ্বার সমর এবং দানা পুই হবার সমর
জলাভাব হলে ফদল ভরানকভাবে ক্ষতিপ্রভ হর।
ভাই ঐ সমরগুলিতে উপযুক্ত পরিমাণে জলের
যোগান দেওরা একান্ত আবশুক। আবহাওয়া
এবং মাটির পার্থকা অনুধারী বিভিন্ন ছানে এবং
বিভিন্ন সমরে একই ফদলের সেচের প্রয়োজনে
পার্থকা দেখা দিতে পারে। কাজেই কোনও
ফদলে এভদিন বাদে এই পরিমাণ জল দেওয়া
উচিত—সর্বর প্রযোজ্য এমন কোনও স্তর নির্বারণ
করা বিজ্ঞানসম্যত নর।

ধান—জনিতে জল দাঁড়ালে ধান গাছ সহ করতে পারে। এজ্যে ধানে অভিরিক্ত জল দেওয়া হয় এবং ফলে প্রচুর জলের অপচয় হয় বলে বিশেষজ্ঞেরা মনে করেন। এই অপচয় কমানো সম্ভব হলে বিভিন্ন সেচ প্রকল্প আরব লাভজনক হতে পারে।

বিয়ান বেরোবার সমর, শীন বেরোবার একমাস আগে থেকে শীর বেরোবার সমর এবং দানার ছব থাকা অবস্থার জমিতে জলাকার হলে ধানের কদল অভ্যন্ত কভিত্রত হয়। ধানের জীবনের অভাক্ত পর্বারে সাম্যাক বড়া হলেও ক্ষণ ভেষন ব্যাহত হয় না। ধানের জমিতে সব সময় সামান্ত জল থাকা বাজনীয়, বেন মাটি ক্ষন ও না ফাটে। জল ছিল্ল থাকবাৰ চেয়ে খীলে প্রবাহমান হলে ভাল হয়। জমিল জলে প্রতিক্লিত আলো সন্তবত: ধানের ক্ষন বাড়াভেও সাহায় করে। জন্তদিকে পাঁচ সেণ্টিমিটারের বেশী দাঁড়ানো জল ধানের জন্তে অপ্রোজনীয় ভো বটেই, বেটে জাতের ধানের পক্ষে বোধ হয় ক্ষতিকায়কও।

गम-कटमक वहार आंटमंख अन्तिवरक गम চাষের উপর বিশেষ কোর দেওয়া হতোনা। फेक्क कननकम (वैदि कार्टिंग श्राप्त श्राप्त श्राप्त হবার পর থেকে গ্যের চাব এই রাজ্যে ক্রন্ত বেডে চলেছে। ভাল ফলন পেতে হলে গমে **ट्रिक एक्ट्रा प्रतकात । खावजीव कृति गरवन्।-**भारत. भन्नीकांत्र (एथा (शटक (व. शट्यव कीवत्नव मकन भवीद्य मिह मर्मान कार्यक्वी ৰয়। দিলীতে একটি চার বা সাডে চার মাসের বেঁটে জাতের গ্যের ফদলে সর্বোত্তম ফলনের জন্তে বোনবার আগে একটি এবং অকুরোদগ্রের পরে পাঁচটি — যোট ছম্বটি সেচের দরকার। উক্ত পরীক্ষার ভিত্তিতে সেচের জলের যোগান अक्षांती ये नाहिए त्रह निसांक धारांगवही व्यक्षवादी वाबहात कराल व्यालत मार्वाखन वावहात क्टक शांद्र।

সেচের জলের যোগান সর্বোত্তম ফলনের জন্তে (লেচের সংখ্যার হিসাবে) সেচ দেবার সময় (দিনের হিসাবে

क्नालंब रहन)

এক 25
ছই 25, 65
ভিন 25, 65, 105
চার 25, 45, 65, 105
পাঁচ 25, 45, 65, 85, 105
অর্থাৎ অক্রোদ্যানের পরে মাত্র ছটি পেচ

দেবার মত জল পাওয়া গেলে, ঐ সেচ ছটির প্রথমটি কসলের 25 দিন বরসে এবং দিতীয়টি 65 দিন বরসে দিলে স্বচেয়ে ভাল কলন আশা করা যায়।

গমে সেচ দেবার এই ধরণের কোনও সমরস্চী পশ্চিমবদের জন্তে তৈরি হর নি। এই রাজ্যে
নীত স্বল্পারী হওরার গম সাধারণত: সাড়ে তিন
মাসের ক্ষণন। বিরান বেরোবার সময়, থোড়ে
আসবার সময় এবং দানা পৃষ্টির সময়—মোটামুটি
তিনবার সেচ দিয়েই এই রাজ্যে গমের ভাল
ক্ষন আশাকরা বার।

আনু—অক্তান্ত কদলের তুলনার অপেক্ষাকৃত কম স্থরে আনু অনেক বেনী শর্করাজাতীর উপাদান সঞ্চর করে। এজন্তে আগাগোড়াই এই কদলে জল সহজ্ঞপত্য হওরা দরকার। আবার আলুর জমিতে জল বসে গেলেও ফলন ক্ষতি-গ্রন্থ হবার সন্তাবনা। পরীক্ষার দেখা গেছে—আলুর জমির 15 সেণ্টিমিটার গভীরতার মাটতে ব্যবহারবোগ্য জলের মোটাম্ট ছই-ভৃতীরাংশ থাকতেই আবার সেচের প্রয়োজন। এজন্তে আলুর জমিতে অল্লিনের ব্যবধানে হাজা ধরণের সেচ দেওয়া যুক্তিযুক্ত। 20-40 দিন বরসে জলাভাব হলে আলুর ফলন স্বচেয়ে বেনী ক্ষতিগ্রন্থ হতে দেখা গেছে।

আথ—দশ, বারো মাসের এই কসল এই রাজ্যে সাধারণতঃ কান্তন মাসে লাগানো হর এবং পৌর-মাঘে কাটা হর। পশ্চিমবকে মৃড়ি আথেরও বথেই চার হর। বর্বা ক্ষক্র হলে আথের বিশেষ জলাভাব হর মা। বর্বার পরে আথি ক্রমে পাকবার দিকে বার—এই সমরে মাটতে বথেই রস থাকার গালের পশ্চিমবলে সাধারণতঃ পেচের প্রাক্তন দেখা বার না। লাগাবার পর থেকে বর্বা ক্ষক্র হকরা পর্বস্থ (কান্তন থেকে কৈয়েই) চারা আথের বথেই জলের দরকার। এই সমর জলাভাবে কসলের বৃদ্ধি ও বিরান বেরোনো ব্যাহত

হলে শেষ পর্যন্ত আশাহ্নরপ ফলন পাওরা বার না। ভাল ফলন পেতে হলে এই প্রাক্-মৌ স্থমী স্বরে আথের জমির 22 সেন্টিমিটার (আধ হাত) গভীরতার ব্যবহারবোগ্য জলের পরিমাণ শতকরা পঞ্চাশ ভাগের নীচে যাওরা উচিত নর।

অন্তান্ত ক্ষল—শীতের সন্ধি, বথা—ফুলকপি, বাধাকপি ইত্যাদি ক্ষলে ব্যাপকভাবে দেচের ব্যবহার হয়। মোটামূটভাবে এদের সেচের প্রয়োজন আপুর মতই। টোম্যাটো অপেকান্ধত বেশী ধড়া সহু করতে পারে।

ভূটা গাছের মাধার ফুল আলবার সমর থেকে দানার ছব থাকা পর্যন্ত জলাভাব ধ্বই ক্ষতিকারক। আবার ভূটা গাছের গোড়ার জল দাঁড়িরে গেলেও ক্ষন ক্ষতিপ্রস্তা হয়। ভূটা ক্ষেত্রে আব হাত গভীরতার ব্যবহারবোগ্য জলের অর্থেক ধরচ হবার আগেই সেচের ব্যবহা করা দরকার।

রবিধন্দে ডালজাতীর ক্পাল সাধারণতঃ
মাটিতে স্থিত রসের উপরে নির্ভর করেই চাব
করা হয়। ফুল ও ফল ধারণের সময় ডালের
জমিতে জলাভাব দেখা দিলে প্রয়োজনমত
একবার সেচ দিয়ে ভাল ফলন আশা করা যায়।

আজকান কোথাও কোথাও প্রয়োজনবাথে পাটেও নেচ দেওরা হর। পাট কেতের ত্রিশ সেন্টিমিটার গভীরভার ব্যবহারবোগ্য জলের অর্থেক থাকতেই নেচ দেওরা প্রয়োজন।

সেচের জল বাবহারে উৎকর্ব সাধনের প্রধানতঃ হুটি পছা—সম্ভাব্য সকল প্রকারে জলের আপচর বন্ধ করা এবং সেচের জল থেকে স্বাধিক ফদল উৎপাদন। উৎপাদন বাড়াবার জন্তে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে সেচের সলে উন্নত বীজ ও পর্যাপ্ত সার ব্যবহার, উপযুক্তভাবে রোগ, পোকা ও আগাছা দমন এবং নিবিড় চাব পদ্ধতি অবলয়ন করা প্রয়োজন।

পর্যায়দারণীতে ইউরেনিয়ামপূর্ব শৃত্যস্থান পূরণকারী মৌলসমূহ

একজন বিধ্যাত বৈজ্ঞানিককে স্থানাৰ্য্যক্লেপে একটি জ্যাল্মিনিরামের ফুলদানী উপহার
দেবার ব্যাপারটা একটু অভ্ত মনে হলেও সত্য
সভাই তা ঘটেছিল। ইংল্যাণ্ডের বিজ্ঞানীরা এই
উপহার দিরেছিলেন তৎকালীন প্রধ্যাত বিজ্ঞানী
ডি. মেণ্ডেলিরেজকে। এক-শ'বছর জ্ঞানে আ্যাল্মিনিরামের বা দাম ছিল, তা এবন অবিখাত
মনে হতে পারে। মেণ্ডেলিরেভের বিজ্ঞান-সাধনার
প্রতি প্রদ্ধা প্রদর্শনের জন্তে ইংরেজ বিজ্ঞানীরা
তাঁকে বে উপহারটি দিরেছিলেন, সেটি জ্ঞান্
আল্মিনিরামের ফুল্দানীটি ভ্রম্ব গুরু প্রদ্ধার্ঘ
বলে নয়, আর্থিক মূল্যের বিচারেও জ্ঞান্ত মূল্যবান

বিবেচনা করা হতো। বিগত শতকে আলুমিনিয়াম আকর থেকে আলুমিনিয়াম প্রচুর পরিমাপে সন্তার নিকাশন করবার প্রকৃতি জানা ছিল না, কাজেই ব্য়ন্তাহেছ্ আলুমিনিয়াম তথন অভ্যতম মৃল্যবান খাছু হিসাবে গণ্য হতো। এক-শ' বছর আগের এই মৃল্যবান খাছুট এখন বছল ব্যবহৃত একটি সন্তা খাছু, কিন্তু মেতেলিয়েত-আবিষ্কৃত পর্বারসারী বছল ব্যবহৃত হওয়া সন্ত্রেও আজ্ও তা অমূল্য। তিনি আবিষ্কৃত মৌলগুলিকে পর্বারসারীতে সাজিয়ে এবং অনাবিষ্কৃত কতক্তলি মৌলের ভৌত ও

রসায়ন বিভাগ, বিভাসাগর মহিলা কলেজ,
 কলিকাডা-6

वांत्राविक धर्मावनीय शूर्वाकांत्र पिछा न-জগতে এক আলোড়ন সৃষ্টি করেন। তাঁর এই কাজের ফলে রসারনশাস্ত্র একটি স্থুদুঢ় ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত হয় এবং বিজ্ঞান-জগতে রসায়নশাল্লের ক্ৰত প্ৰগতি স্চিত ভৱ।

পর্বায়সারণীতে প্রত্যেকটি মৌলের প্রমাণু-ক্ৰমান্ধ চিহ্নিত ঘর আছে এবং প্ৰত্যেক মৌল তার নির্ভিষ্ট পরমাণুক্রমান্কচিচ্ছিত ঘরে বলে। 1930 শাল পর্যন্ত আবিদ্ধৃত মৌলগুলিকে পর্বার্গারণীতে শাৰ্জাতে গিরে দেখা গেল, চারটি ঘরের অধিকারী মৌলগুলি তথনো পর্যন্ত আনানিক্সত এবং এদের भवमानुक्यांक यथांकाय 43, 61, 85 व्यवः 87। এই সকল মোলের কেন্দ্রকগুলির যেস্ব সন্তাব্য গঠন হতে পারে, ভাদের তত্ত্বত দিক বিচার करत अञ्चर्यान कता श्रतिकिल (य. अर्पात मकलाई তেজ্ঞার, বেশ অস্থারী এবং এজন্মেই প্রকৃতিতে जरमन रम्या योत्र नि । 1932 मार्टन भन्नमानुत অন্তত্ম আদিকণা নিউটন আবিষ্কৃত হয়। এই নিউট্টন এবং অন্তান্ত কণাগুলি দিয়ে বিভিন্ন পরমাণুর কেন্দ্রবন্তলিকে আঘাত করবার ফলে যে মৌলগুলি পাওয়া যার, তার অনেকগুলিই

$$^{95}_{49}$$
 Mo $+^{97}_{1}$ H \longrightarrow $(^{97}_{49}$ Tc $)$ \longrightarrow $^{95}_{49}$ Tc $+^{9}_{10}$ n মিলবডেনাম ভয়টেরন টেকনেশিয়ামের টেকনেশিয়াম নিউট প্রমাণ্ অভি-অহাতী সমস্থানিক

অন্তান্ত কেলাঘাতন ক্রিরার হারা টেকনে শিরা-মের বিভিন্ন সমস্থানিক পাওয়া গেছে। গেছে, টেকনেশিরামের সমস্ত সমস্থানিক তেজ-खीक नक (छेकरनछेन (Technetos) मात्न कृतिय जवर माछ्य कर्ज्क कृतिम छेनात्त 43-মোলটি প্রথম আবিষ্কৃত হর বলেই এর নাম ए eश एराहिन टिक्टन निश्च । अक्षा कि निष्कें प्रेसन দারা ইউরেনিয়াম কেন্ত্রক বিভাজন প্রক্রিয়ায় क्सकीय कियाबादा (निडेक्रिया विशासित)

1930-এর পূর্বে আদৃষ্ট ছিল। 43, 61, 85 এবং 87 পর্মাণক্রমান্ত চিক্তিত মৌল্ভলি বিভিন্ন আঘাতকারী কণা দিলে বিশেষ করেকটি মোলের পরমাণুর কেন্দ্রকাক আঘাত করবার ফলে পাওয়া যায়। আঘাত ক্রিয়ালক মেলিটর পর্যায়-সারণীত্বিত প্রতিবেশী মোলের প্রমাণ্র কেন্ত্রক আঘাত করবার জ্ঞানিপিট করা হয় এবং তাত্তিক বিচারে যে কণার দারা আখাতের ফলে ঈপ্সিত মোলটি পাওয়া বেতে পারে, তাকে আঘাতকারী কণা হিসাবে পছন্দ করা হয়। সাধারণতঃ আলফা কণ। (এ), ভয়টেরন, নিউটুন, প্রোটন ইত্যাদি আঘাতকারী কণারণে ব্যবহৃত হয়। 43, 61, 85 এবং 87 মেলগুলি কিভাবে পাওরা বার, তা সংক্ষেপে আলোচনা করা क्राक्र ।

1. বাহ্নিত মৌল (Z-পরমাণুক্রমাক-43): মলিবডেনাম (Z=42) মৌলের প্রমাণুর কেন্দ্রক ভরটেরন কণার দারা আঘাত করবার ফলে টেকনে নিয়াম (Z=43) নামে পরিচিত মৌলটি পাওয়া বার। এই কেন্দ্রাবাতন ক্রিয়াট ড়ি, এন (d. n) ক্রিয়ারণে পরিচিত।

কিলোগ্রাম পরিমাণ টেকনেশিয়াম ভারে করা এখন কিছুমাত্র হঃসাধ্য নর। পর্বারসারণীতে व्यवश्वान विवाद । एक त्निवाम भाषानिक छ রেনিরামের সমবর্গী (বর্গ VII-A)। ম্যাঞ্চানিজ टिकट्निकारमव शूर्वस्वी . अवर द्वित्राम छेख्वस्त्री। সমবর্গী হবার দক্ষণ ম্যাঞ্চানিজ, টেকনেশিরাম व्यवर तिनियास्यत किछ किछ धार्य मानुष्ठ रक्षा यात्र।

2. বছিত মৌল (Z-61): নিশ্বভিমিশ্ব+ম (Z=60) योला अवशाव (कळकरक व्यानका

ৰণার বারা আঘাত করবার ফলে প্রমিধিরাম (Z= কেল্লাঘাতন জিরাটি আলফা, প্রোটন (ব,n) 61) নামে পরিচিত মৌলটি পাওয়া বার। এই ক্রিয়ারূপে পরিচিত।

প্রমিশিরাম ডেজক্লির এবং এরও বিভিন্ন সম-शानिक चारका अपि विज्ञणमञ्जल (Rare earth) মৌলশ্রেণীর অন্তর্গত। পুর ছোট ছোট ব্যাটারী टेडिंब क्बाफ ध्यमिशिवास नागकांत कता करका। থুৰ ভাল ৱাসাহনিক ব্যাটারীও হুর মাসের বেশী **চলে ना, किन्छ धाविशिशाय-श**वसावृद्याहीयी शाँठ रहत नमान कांक करत अवर अंवनवड स्था श्रम करत तरके नित्रम्रात्थ अहि बावकृष्ठ हत्र। अहे कित्रांत हाता आर्किहिन स्विविद्यांत करतन।

পূर्द अभिविद्यासित नाम हिन। हेनिनिद्यां और भूबांत्यत वीत अभिविद्युत्यत नामांक्यांति अहे योजित नाम (पश्चा क्राइट्ड श्रीविदाम।

> 3. ৰাঞ্চিত মৌল (Z-85): বিস্থাপ (Z-83) (योत्नव भवमापुर क्टाक्ट आनमा क्षांत घाता आधाक क्रत्यांत करन वर्डमारन আাঠাটিন নামে পরিচিত (Z=85) মৌনটি भांख्या यात्र। आहि व्यानका, विनिष्केंद्रेन (≪, 2n) **क्ट्राचां** जन किया। कर्मन, मार्ट्सिक धवर (शर्गाद

च्या के हिन्द बहे नमहानिकि ए उक्किन बर निर्मातन क्रिक विनमार्थन चन्न अकि नमहानिक **बद परी** स्कृति 7:5 परी। बढि प्रानमा कना क्रेनास्त्रित इत्र।

ইলেক্ট্রন অধিকার করবার মলে আ্যান্টাটিন মৌলটি আ্যাক্টিনিয়াম তেজজ্ঞির মৌলসারির আ্যা ক্টিনিয়াম C' মোলে ক্লণান্তরিত হয়। অন্তর্গত এবং এটি স্বতঃ ফুর্তভাবে সীসায় পরিণত धनकछः উলেश्यांगा (य. चार्किनिश्राम C' दश।

প্ৰায়সামণীতে আন্টাটিন আছোজিনের কারণ আন্টাটিন ছাপোজেন বর্গের (বর্গ-VII-B) नांबनीत्क अब अविश्विष्ठ विहाद बहाई श्रकानिक.

नमनभी धानः উत्तरप्रती क्यांत प्रकृत चार्ताछित्तत शक्तकम त्योत । थाकेतरम् अरात्भत चल्ला ধর্মাবলীর লক্ষে এর ধর্মাবলীর তুলনামূলক চিকিৎদকেরা আক্ষেত্রিক ব্যবহার করবার চেষ্টা विচারে किছু किছু সাদৃত पूँक পাওয়া বার। করছেন। এই অসুবে খাইররেছে আরোজিন च्यांकोष्टिन विश्वष्ठ। भाकर स्थलनम्भव जरर भर्वाव- क्या करक शांक। च्यांकोष्टिन च्यारवास्टितव नवनर्गी कक्षांत वयन च्याकीति धार्तांत क्या হর, তথন আগ্টাটিনও ধাইররেডে জ্মা হর এবং আগ্টাটিনের তেজক্রির ধর্মাবলী রোগ নিরাময়ে অক্তান্ত সাহায্য করে থাকে।

4. আৰাজিত মৌল (Z=87): 1939

নানে মাদমোরাজেল এম. পেরে (Perey) এটিকে ।
আ্যান্তিনিরাম তেজজ্ঞির মৌল নারির অন্তর্গত
আ্যান্তিনিরাম-K নাথে চিহ্নিত করেন। বর্তমানে
এটি ক্রান্তিরাম (Z=87) নামে পরিচিত।

ব্যাভিরাম-223 বিটা কণা নির্গমনের ফলে কেন্দ্রকীর ক্রিবার ক্রাভিরামের অস্তান্ত সম্থানিক
অ্যাক্রিনিরাম-X-এ রূপাস্তরিত হয়। বিভিন্ন পরে আবিদ্বত হয়।

কাশিয়াম প্রথম বর্গের শুক্রতম মৌল। অভএব এটি প্রথম বর্গহিত ক্ষার ধাতুগুলির সমধর্মী হবে, এটি প্রত্যাশিত ছিল এবং বাস্তবে দেখা গেছে, এটই স্বাপেক্ষা সক্রিয় খাতু (ক্ষার খাতুর অক্সতম বৈশিষ্ট্য হলো তীত্র মাঝার রাসারনিক সক্রিয়তা)। ক্ষার খাতুর অস্তাস্ত ধর্মের স্কেও ক্রাভিরামের নানা সামুক্ত আছে।

परश्नित्तराज्य शृर्वाजांत्र जन्नवाशी जानक-श्रांत ज्ञांतिक्र स्थान 1925 त्रात्मय मर्थाहे ज्ञांतिक्रक हरत वात्र, किन्द किन्दनिवास, श्रामिश्वास, ज्ञांक्योविन अवर क्यांजिशाम जन्दना भर्वस ज्ञानिक्रक हिन। अहे ठाववि स्थान वांत्र ज्ञाह त्य त्रव स्थान स्मर्शितराज्य शृर्वाजांत ज्ञास्त्रश्ची त्रव्य খুঁকে পাওরা গিরেছিল, সেগুলি হলো—স্যাণ্ডিরাম (স্যাণ্ডিনেভিরার নামান্ত্রপারে), জার্মেনিরাম (জার্মেনীর নামান্ত্রপারে) পোলোনিরাম (পোল্যা-ণ্ডের নামান্ত্রপারে), হাক্নিরাম (কোপেনছেগেন থেকে), রেনিরাম, রেডিরাম, অ্যাক্টিনিরাম এবং প্রোট্যাক্টিনিরাম। মেণ্ডেলিরেড এসব মৌলের ধর্মাবলী সম্পর্কে পূর্বাভাগ দিয়েছিলেন। পরীক্ষালর ডথ্যের ভিত্তিতে কলা বার বে, সেগুলি আকর্ষ রক্ষ সক্ষর ভবিষ্যবাণী ছিল।

43, 61, 85 এবং 87 প্রসাণ্ক্রবাকচিছিত ব্যস্তাদ্ধ অধিকারী চারটি যৌল আবিষ্কৃত হ্বার পর প্রায়সারণীতে ইউরেনিয়ামপূর্ব আর কোন শৃত্ত ঘর রইলোবা।

ভারতে নৃ-বিজ্ঞান অধ্যয়নের পঞ্চাশ বছর

রেবভীমোহন সরকার*

একটি শ্বতম্ব বিষয় হিসাবে ভারতে নু-বিজ্ঞানের প্রি-পার্মের অর্থ শতাকীকাল ইতিমধ্যেই অতি-ক্রম করেছে। পাণ্ডিভ্যপূর্ণ আলোচনার ক্ষেত্রে নু-विख्वात्नत्र अकृषि विरम्य शुक्रप्रभूनं ভृशिकात क्या স্বীকৃত হলেও সাধারণ্যে এর প্রচার বিশেষভাবে সীমিত, অংশচ ভারতে এক সময় নু-বিজ্ঞানের চর্চা এবং সমাজের বিভিন্ন পর্যায়ে নুতাত্তিক অমুসন্ধানের বিভিন্ন ফল প্ররোগ অত্যাবশুকীয় इरद উঠिছिन। तुष्टिम भागक, शृहेश्य कार्यक এবং পরিব্রাঞ্জকের দল এদেশে নু-বিজ্ঞানের আলো-চনার অগ্রণীর ভূমিকা গ্রহণ করেছিলেন। ভারতের বুকে বুটিশ সামাজাবাদ প্রতিষ্ঠিত হলে তদানীস্থন বুটিশ সরকার সুঞ্চ দেশ শাসনের জন্তে ভারতের মত বিচিত্ত জনগোষ্ঠীঅধ্যুষিত দেশে ধর্ম, স্মাজ ও আচার-ব্যবহারের এক সার্বিক আলোচনা ও বিশ্বেরণের প্রব্রোজন অনুভব করলো। পরি-কল্পনামত ভারতের বিভিন্ন প্রান্তে নৃ-বিজ্ঞানে निक्रणथाश्च প्रमाननिक जाविकाविकासत्र निवृक्त করা হয়। এদের প্রত্যক সহযোগিতার ভারতের শানা জাতি-উপজাতির উপর বিবরণী রচিত ছতে থাকে। পূর্ব ভারতে বিদ্লে (Risley), ডাল্টন (Dalton) এবং ওম্যালি (O' Malley), यश ভারতে রাদেশ (Russel), উত্তর ভারতে ক্ৰুক (Crooke) এবং দক্ষিণ ভারতে থাস টন (Thurston) নানা স্মাজ ও স্প্রদায়ের প্রত্যক অহুসন্ধানের ভিত্তিতে সামগ্রিক তালিকা এবং রীতিনীতি ও আচার-ব্যবহারের বিস্তারিত তথ্য निरियक करतन। अहे ममख एशावनीत अक्यांक উদ্দেশ্য ছিল, বিদেশী শাসকদের ভারতের সমাজ ও সম্প্রদায়ের বিভিন্ন বিষয়ে অবহিত করা। কিছ

এই সকল বিবরণী বধন প্রয়োজনের তুলনার অপ্রবাপ্ত বলে বিবেচিত হলো, তথন ত্রক হলো এককভাবে উপজাতীয় গোষ্ঠাগুলির অমুসন্ধান। क्षेत्रकाजीवामव विक्रित कीवनयांका श्रेनांनी वर স্মাজব্যবস্থার ধারা বিদেশীর শাসকদের পদে পদে অস্তবিধার সৃষ্টি করছিল। ন-বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয়ে শিক্ষণপ্রাপ্ত শাসকদের উপজাতীর গোষ্ঠাদমূহের জীবনধারা অহসকানে নিয়োগ করা হলো। প্রতিটি উপজাতিকৈ কেন্দ্র করে প্রকরণ-গ্রন্থ রচনা স্থক হরে গেল। **এই সমস্ত গ্রন্থে নৃ-** विज्ञातित विভिन्न পর্যারের व्यारमाहना, यथा--श्रीतिक नृ-विकान, नश्राक, অর্থনীতি, রাজনীতি, ধর্ম, ভাষা, লোকসংস্কৃতি প্রভৃতির উপর যথেষ্ট নজর দেওয়া হয়। এছাড়া কতিপন্ন খুষ্টধর্ম প্রচারক, বেমন—বডিং (Bodding), হফ্মাান (Hoffman) প্রভৃতি উপজাতীয়দের জীবনধারার নানা দিকে আলোক সম্পাতে প্রতাকভাবে সাহায্য করেছিলেন।

ভারতীর পণ্ডিতেরা এই সামগ্রিক অন্থল্পনিমালার বিশেষভাবে আরুষ্ট ছরেছিলেন। এর
প্রত্যক্ষ ফল হিসাবে ভারতীর নু-বিজ্ঞানী শরৎচক্ত
রার এবং এল, কে, অনস্তক্ত্য আরারের ব্যক্তিমে
ছোটনাগপুর এবং দক্ষিণ ভারতের বিভিন্ন জাতিউপজাতির উপর গ্রন্থ রচিত হয়। এরা প্রভ্যেকেই
ইটিশ নু-বিজ্ঞানীদের নিকট অন্থস্থান বিষয়ে
প্রত্যক্ষ অন্থপ্রেরণা লাভ করেছিলেন এবং ফলতঃ
এঁদের কাজ মোটাম্টভাবে রটিশ নু-বিজ্ঞান
চর্চার আদর্শে রূপারিত হরেছিল। সার এভগুরার্ড

^{*} নৃ-বিজ্ঞান বিভাগ, বশ্বাণী কলেজ; ক্লিকাতা-9

গেটের প্রত্যক সহযোগিতার বিহারে ন-বিজ্ঞান **व्हांत अक विराम श्रीहर्तम श्रीहर है हिला।** এबर পরিথেকিতে শরৎচক্ত রায় পাটনা বিখ-विश्वांगरत 1920 शृष्टीरल नु-विद्धारन वकुकांगरन जुई ৰক্ত ভাষালাই আমন্ত্ৰিত रदिश्तिमा । (Frinciples and Methods of Physical Anthropology) বিশ্ববিদ্যালয় পর্যায়ে ভারতে न-विकारन नर्यथम ध्वर नर्राकीन चौक्छ। এই শ্বম থেকেই ভারতে শাস্নস্ংক্রান্ত মহণ (चरक अधिविश्व मछरन नू-विख्वारनत आगमन বার্তা হচিত হয়েছিল। व्यामारमञ्ज त्मर्भ न-বিজ্ঞানকে বিশ্ববিত্যালয়ের পাঠকমে স্বাতরাতা বিধানের পথিকৎ হলেন সার আন্ততোষ মুখোপাধ্যার। 1920 খুষ্টাব্দে কলিকাতা বিশ্ব-বিস্থালয়ে সর্বপ্রথম নৃ-বিজ্ঞানে স্নাতকোত্তর বিভাগ धुक इत्र अवर (नवांति भागीतिक नृ-विकान, সাংস্থৃতিক এবং প্রাগৈতিহাসিক প্রস্থৃতত্ত্ব-এই তিনটি বিষয়ে শিক্ষাদানের ব্যবস্থা অবল্ধিত হয়। ধার বাহাত্র রমাপ্রসাদ চন্দ স্ব্রথম এই নু-াৰজ্ঞান বিভাগের পরিচালনার দায়িছভার গ্রহণ করেন। ইতিমধ্যে অনস্তত্ত্বস্থ আরার ভারতের বিভিন্ন জাতি-উপজাতির উপর প্রত্যক ক্ষেত্র গবেষণার ভিত্তিতে মৌলিক রচনা প্রকাশ करत (मन-विरम्धन विज्ञानी महत्न विरमध কৃতিছের পরিচয় দেন। তাঁর পাণ্ডিতা এবং জানের গভীরতা তদানীখন বুটিশ নু-বিজ্ঞানী টাইলর (Tylor), রিভাস্ (Rivers), আ্ডন (Haddan), মারেট (Marett) প্রভৃতির দৃষ্টি আকর্ষণ করে এবং তাঁরা অনস্তক্ত আয়ারকে অভিনন্দন জানান। 1914 খুষ্টাবে কলিকাডাঃ विकास कर्धामत अध्य अधिर्यमान अम्बद्ध আনার জাতিওজু শাধার (Section of Ethnology) বিভাগীয় সভাপতি নিযুক্ত হয়েছিলেন। সেই অধিবেশনের মুল সভাপাত श्रिमाद्य मात्र चाक्टडारम्ब मृष्टि चानस्थ्यः

আরাবের প্রতি আফুট হয় এবং তাঁকে নবগঠিত ন-বিজ্ঞান বিভাগের পূর্ণ দারিছভার অর্পণের দিক্ষান্ত তিনি গ্রহণ করেন।

অনম্ভক্ষ আয়ার তথন কোচিন এডুকেশন **जिभा**र्टिया केंद्र अकलन विश्वानक भविमर्गक। भारत छांब रेरव्हानिक पृष्टिचनी, मरगर्रन कमणा जरर জনজীবনের বিভিন্ন পর্যায়ে তাঁর প্রত্যক্ষ অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে एमानीयन প্রাদেশিক সরকার তাঁকে विচুরश्चि आदिनक मृत्वश्नातांत्र अभाक ध्वर পশুশালার অধীক্ষ নিযুক্ত করেন। এছাড়া তিনি জাতিতত বিষয়ের অধীক্ষকও ছিলেন। এমন সময় কলিকাতা বিশ্ববিভালয়ের পক্ষে সার আগুতোৰ সুৰোপাধ্যায় তাঁকে নু-ৰিজ্ঞান বিভাগে অধ্যাপনার ভার গ্রহণে আমন্ত্রণ জানান। পুর কথামত অনম্ভক্ত আয়ার রাজী হলেন। এদিকে বোখাই বিশ্ববিভালয় স্থাঞ্চত্ত বিভাগের অধ্যক্ষ হিদাবে যোগদান करण বিশ্ববিস্থালয় বোষাই অভুৱেশ জানায়। কলিকাতা বিশ্ববিভালর অপেকা प्रतिक (वनी व्यक्तीकांत्र करता কিন্তু অনন্ত-বেভনদানের কুষ্ণ আরার সার আগুতোরকে জানালেন ষে, তিনি কলিকাতা বিশ্ববিভালয়েই যোগদান कदर्यन, कांद्रण धरे विषद्य छिनि हेलिमस्याहे कथा निद्यहरून। স্তরাং কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ে ন-বিজ্ঞান বিভাগের কাজ স্বার্থত্যাগের এক মহৎ पृष्ठोटखन मर्गा पिरत एकि इरला। चनश्चक আবার নিজের ব্যক্তিগত স্থবধাকন্যের চেরে নু-বিজ্ঞানকে অত্যধিক ভালবাসতেন এবং অচিরেই ন-বিজ্ঞান বিভাগকে এক স্থাবন্ধিভ প্রতিষ্ঠানে পরিণত করে তোলেন। এবানে তাঁর 12 বছরের कर्मकौर्यन जिति न-विकान भर्तन-भार्त्रसङ्घ छवडि-কলে বছ উল্লেখযোগ্য কাজ করেছিলেন। তার সহকর্মী হিসাবে তিনি রায় বাহাত্র বি. এ. গুপ্তে, भद्र९ठळ विख, भक्षांनन थिछ, वि. मि. मञ्जूमहात्र, u. ua. pibie व्याप व्यानी खेवात पूर्व

সমর্থন লাভ করেছিলেন। অনন্তরুফ আরারের বৈবিধ কর্মপদ্ধতির মধ্যে একটি বিশেষ উল্লেখ-যোগ্য বিষয় হলো ন-বিজ্ঞানকৈ স্নাতক শ্ৰেণীতে পাঠ্যক্রমের অন্ত ভুক্তির প্রচেষ্টা। কলিকাতা বিখ-বিভালয়ে সামানিক আতক শ্ৰেণীতে নু-বিজ্ঞান পাঠের ব্যবস্থার কলেজ ও বিশ্ববিত্যালর মহলে সাঙা পড়ে বার। न-বিজ্ঞানের তদানীস্থন সরকারী कर्मकृष्टी अवः विश्वविद्यानात्त्रत् क्षात्रंत्र-(रुष्टेश्व अञ्च-थानिक रात वक्नामी करनाकत थाकिशंका-व्यक्त আচার্ব গিরিশচক্র বস্থ 1936 খুটান্দে কলেজের মাধ্যমিক শ্রেণীতে নু-বিজ্ঞান পঠনের ব্যবস্থা करवन। अब रवन किइनिन भरत 1948 शृहीरम न-বিজ্ঞান ঐ কলেকে স্নাতক শ্রেণীর পাঠা তালিকার অন্ত ভিক্তি লাভ করে। খাতকোত্তর ও খাতক-শ্রেণীতে নু-বিজ্ঞান পঠন-পাঠনের প্রচেষ্টার যথাক্রমে কলিকাতা বিশ্ববিত্যালয় ও বলবাসা কলেজ ভারতে তাই পথিকৎ হিসাবে পরিগণিত। ইতিমধ্যে ভারতের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের অর্থনীতি, রাজনীতি, বিজ্ঞান, দর্শনশাল্ল, সমাজতত্ত্বভৃতি বিবরের পাঠ্য-বির্ঘটে আংশিকভাবে নু-বিজ্ঞানের সংবোজন পরিলক্ষিত হয়। স্বাধীনতার পরে নতুন চিস্কাধার। এবং বিভিন্ন স্থােগ-স্থবিধার পরিপ্রেক্ষিতে বিভিন্ন বিশ্ববিভালবের সম্প্রদারণের কার্যক্রমের পটভূমিকার न्-विकारनत अक जिक्क गरिए। 1947 श्रृहोस्य मिल्ली विश्वविष्णांनत्र, 1950 शृंहीरक नाको विश-বিভালর এবং 1952 খুষ্টাব্দে গোহাটি বিশ্ববিভালর খাতকোত্তর পর্বাহে ব-বিজ্ঞান পাঠের ব্যবস্থা করে। তারপর ধীরে ধীরে পৌগড, মাদ্রাজ, পুনা, बाँहि, फिक्काफ, फेरकन बविभवत, शांब ध्वाब, কর্ণাটক বিখবিভাগরে একের পর এক নু-বিজ্ঞানের পঠন-পাঠন হৃদ্ধ হয় এবং আজকের ভারতে 15-16টি বিশ্ববিশ্বালয়ে নু-বিজ্ঞান আতকোন্তর শ্রেণীতে পাঠ্য-তালিকাডুক্তি লাভের মর্বাদা অর্জন क्टबट्ड ।

विश्वविद्यांगरतत प्रश्वतत वाहरत मु-विद्यारनत क्षात्र

ও প্রসারের উদ্দেশ্যেও কিছু কর্মপরা গ্রহণ করা হয়। 1945 খুটাজে ভারত সরকারের 'ভারতের নু-তাত্তি নমীকা' (Anthropological Survey of India) নামে একটি পরিপূর্ণ গবেষণা সংস্থার প্রতিষ্ঠা এই বিষয়ে উল্লেখবোগ্য । ঐ সংস্থার প্রথম পরিচালক নিযুক্ত হন প্রখ্যাত নু-বিজ্ঞানী ডক্টর বিরজাশকর গুছ। কলিকাতার এই সংস্থার প্রধান कार्यानव काफां व वर्डभारन উত্তর, মধ্য, দক্ষিণ, পুর্ব ভারতে এবং আন্দানান দীপে এর শাবা কার্যালয় রয়েছে। এই সংস্থা ভারতের সভ্যতা সংস্কৃতির কুপরেখা, অধিবাসীদের দৈহিক গঠন रेबिहा, बक्रमण (Blood group) ও বিভিন্ন প্রাগৈতিহাসিক ক্ষেত্রের খননকার্য ও তাদের সুব্যবস্থিত আলোচনার रवर्गन । শারীরিক ও সাংস্কৃতিক নু-বিজ্ঞান --এই চুই শাধারট বিভিন্ন কর্মপন্থা কুণারিত হবার ব্যবন্থা রয়েছে। 'ভারতের নৃতাত্ত্বি স্থীকা' আজ একটি প্রকৃত সর্বভারতীয় প্রতিষ্ঠান হিসাবে কাজ ভাছাডা কলিকাভান্বিত ভারতীয় ALE PLACE ! পরিসংখ্যানিক সংস্থায় (Indian Statistical Institute) এবং তার অধীনস্থ কার্যালয়গুলিতেও ন-বিজ্ঞান সংক্রান্ত বিভিন্ন বিষয়ের গবেৰণা শিক্ষণকার্য পরিচালিত **स्ट्र** शंटक । বিভিন্ন প্রাদেশিক সরকার তাদের পরিচাশিত উপজাতি গবেষণা কেন্তে অধবা তদ্ৰপ ৰংখা-क्षनिएक नु-विकास नरका स विषय आरमाहना धरर विভिन्न कर्य भविष्ठाननात ज्ञास्त्र न-विकारन निक्-প্রাপ্ত ব্যক্তিদের নিয়োগ করা হয়ে থাকে।

পত্ত-পত্তিকার নিয়মিত প্রকাশনা কোন বিষয়ের পঠন-পাঠনের প্রত্যক্ষ সাহাব্য করে, কারণ বিভিন্ন মত ও পথের সন্ধান এবং বিনিময় এই সকল পামরিক পত্তিকার পৃষ্ঠার সংঘটিত হুরে বাকে। নৃ-বিজ্ঞানের বিভিন্ন স্থাচিতিত প্রবন্ধানশী পূর্বে Journal of the Asiatic Society of Bengal (1784), Calcutta Review (1843).

Indian Antiquary (1872), Journal of the Anthropological Society of Bombay (1886), Modern Review (1907), Journal of Bihar and Orissa Research Society (1915) পविकांत्र क्षकां निक करन नव नव क्ष বাৰ কৰ্তৃক 1921 খুগ্ৰাব্য প্ৰতিষ্ঠিত 'Man in India' পুরাপুরিভাবে নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক পত্রিকা ৰিসাবে দেশ বিদেশে স্বীকৃতি লাভ এর 26 বছর পরে লক্ষ্ণে বিশ্ববিদ্যালয় খেকে ि . अन. मक्मपात The Eastern Anthropologist নামে অপর একটি তৈমাদিক পত্রিকা पिन्नी श्रुक कर्द्रन । বিশ্ববিত্যালয পরবর্তী কালে Anthropologist নামে একটি ষাথাসিক পত্তিকা প্রকাশ করে। সাম্প্রতিক-Tra Indian Anthropological Association অপর একটি বাঝাদিক পরিকা প্রব্যাত ন-বিজ্ঞানী শরৎচক্ত রাবের জন্মশতবার্ষিকী (1971 थः) উৎসব উপলক্ষে প্রকাশ করে। এই পত্তিকাটির Indian Anthropologist ! नांग ভাষাভা ভদানীস্থন কলিকাভা বিশ্ববিজ্ঞালয় প্রতিষ্ঠিত Anthropology Club Indian Anthropological Society) বিভিন্ন আলোচনা देवर्ठक ध्वर भव-भविकांत्र माधारम नू-विष्कान আলোচনার এক স্বস্থ পরিবেশ গড়ে তোলবার (BE) 4(3)

4 অনস্বীকার্য যে, শারীরিক এবং मांश्विक ब्र-विकारनत উछत्र माथावरे गरवश्या প্রধানত: বিশ্ববিদ্যালয়ের গণ্ডীর মধ্যে বিকাশ नांच करत, बिनि धार्थिक नर्शास्त्र कांक चुक इव अभागत्नत चार्ल जर गर्नतमीव कनग्रनात শারীবিক নু-বিজ্ঞানের পঠন-পরিথেকিতে। भार्ठत्वत्र कर्मशाबात्क त्यांठामूछि किन्छि छत्त्र जाग कवा यात्र-(1) त्रारभिष्ठगण भर्गात्र, (2) वर्गना-মূলক পৰ্বাহ এবং (3) অভিসামী পৰ্বায় ৷ প্ৰথম পৰায় विमाल कर्डक 1915 शुहोरम

জনগণনার সময় শারীরিক মাপজোক এবং দৈচিক गर्रतित व्यवलोकानत यथा शिक्ष क्या এরপর সারগি, ভাতন, ছাটন কর্তক ভারতীর অনগণের শারীরিক গঠন ও আক্রতি অমুবায়ী শ্রেণীবিক্তাস সংক্রান্ত বিভিন্ন জালোচনার স্ত্রপাত করে। এঁদেরই কর্মপন্থা অহুদরণ করে নতুন এক দৃষ্টিভঙ্গীতে ডক্টর বিরজাশকর গুড় ভারতীয় জন-গণের শ্রেণীবিজ্ঞাস করেন এবং এই অভিমত প্রদান করেন বে. আদি ভারতীর জনগণ জাতি (Race) हिनारव हिन मृन छः निर्धा গোষী कृतः। 1935 शृक्षेरिक धारे विवत्निक धारा विवास সেই সময় থেকেই বিভিন্ন রক্ষের বিদ্যোগাত্মক কর্মধারা রচিত হয় এবং ডক্টর গুরু কর্তক স্থীকার আক্রমণাত্মক ভূমিকা র**চিত ज्रामक्यांच पछ अवः हाबानह्य हाक्नांगांव** তাঁদের ভারতীর জাতিতত্তের মেলিক রচনা-বলীর সাহাব্যে গুছ কর্তৃক প্ৰদত্ত খওনের চেষ্টা করেন। এই পর্বারে জাভিততের শ্ৰেণীবিস্থাস হাড়াও রক্তদল (Blond-group) এবং इन्डन्पद्यनावनीत (Dermatoglyphics) উপর যথেষ্ট আলোকসম্পতি করা হয় এবং খাভাবিকভাবেই শারীবিক নৃ-বিজ্ঞান আলোচনায় প্ৰজননসভাবিত পদ্ধতির (Genetical method) পুৰপাত হয়। এই বিশেষ পদ্ধতির সাহায়ে। সার। দেশবাপী বিভিন্ন জাতি ও উপজাতির জাতিতভূম্নক প্ৰাক্তন তথ্যাবলীর नवीकर्म করা হয় ।

1950 খৃষ্টাক্ত থেকেই স্কুক্ত হর অভিদারী
পর্বায় । এই পর্বায়ে নৃ-বিজ্ঞান গবেষণার ক্ষেত্রে
বুগাক্তকারী পরিবর্ভন হুচিত হয় । মাল্লমের প্রজনন
বিস্তার (Genetics) আলোচনার ব্যাপক ছারে
কৈব পরিসংখ্যান সাধনার (Bio-statistical
tool) ব্যবহার এই পর্বায়টিকে বিশেষভাবে
প্রভাবিত করে । ভাছাড়া এই পর্বায়ে মাল্লমের
বৃদ্ধি, বিকাশ, পুষ্টি এবং প্রজনক্ষনিত বিভিন্ন

বিষয়ের উপর খেলিক আলোকপাত করা হয়।
ভারতীর জাতিতত্বের পরিপ্রেক্ষিতে দক্ষিণ
ভারতের বহু বিত্তিতি কাদার উপজাতির
নিগ্রোথ প্রত্যক্ষ গবেষণার ভিক্তিতে ডক্টর শশাহ
শেষর সরকার আলোচনা করে পুরাপুরিভাবে
বাতিল করেন। বিভিন্ন প্রাণিতিহাসিক ক্ষেত্র
গবেষণার প্রাপ্র নরকল্পাল ও করোটির মাপজোব
এবং সর্বভারতীর সভাতা ও সংস্কৃতিতে তাদের
অবদানের বিষয় আলোচিত হয়। ব্যুৎপত্তিগত
পর্যায়ের জাতিতত্ত্বে অধিকাংশ আলোচনা
এই পর্যায়ে নতুন দৃষ্টভঙ্গীতে মুল্যায়িত হয়।

আমাদের এই আলোচনার পরিপ্রেকিতে भागीतिक न्-विकारनत मार्वक्रमीन वावशायत किरक সামাত্র আলোকপাত প্রবোজন, কারণ মানব কল্যাণে বিজ্ঞানের এই বিশেষ শাখাটির সভাই কোন ভূমিকা আছে কিনা, তা অবহিত হওয়া পাশ্চান্ত্য দেশসমূহে শারীরিক অত্যাবখাক। নু-বিজ্ঞানের গবেষণালক ফলাফল ভেষজবিভা, দম্ভচিকিৎসা, রোগনিরপণবিশ্ব। প্রভৃতিতে ব্যাপক-ভাবে কাজে লাগানো হয়। চিকিৎসকেরা রোগীর অন্থির গঠন, মাংসপেশীর সামগ্রিক বৃদ্ধি, প্রকৃতি প্রভৃতির উপর যথায়থ জ্ঞানের প্রয়োজন শারীরিক নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক ष्ट्रप्रकर करत्रन। মাপজোখের প্রভাক সাহায্য धामन (कार्ज স্ত্রীরোগ-বিশেষজ্ঞগণের क्षाक्रणरचीत्रा । সম্ভবা মহিলাদের শ্রোণীচক্রের বিস্তার এবং গর্ভন্থিত সম্ভাবের মন্ত্রক পরিধির আফপাতিক জ্ঞান বাকা অন্থিদপ্ৰকিত ভাষাতা অভাবিখাক 1 চিকিৎসায় দেহের বিভিন্ন অন্থির নু-বিজ্ঞানভিত্তিক মাপজোবের প্রাথমিক জ্ঞান চিকিৎসকদের প্রস্তৃত माहां वा करता इस अ अमरतथरेनवी, वकनन (Blood group) প্ৰভৃতি আদানত ও বিচারকার্বের বিভিন্ন প্ৰায়ে ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া মাছবের শারীরিক গঠন এবং প্রাকৃতিক পরিবেইনীর মধ্যে পারশারিক সম্পর্ক নির্পণের কাজও হরেছে। প্রধ্যাত নৃ-বিজ্ঞানী

रूर्डन (Hooton) आध्यक्तिकांव छिनवांजीरमद ৰদবার স্থানসংক্রান্ত বিবরে নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক মাণ-(कारबंद क्षेत्रन करविहरनन । े एनरबंद Bureau of Home Economics-এৰ তৈৰী পোৰাক-পরিচ্ছদের উৎকর্ব বৃদ্ধিতে উক্ত মাপজোধের সাহাব্য গ্রহণ করা হঙেছিল। সেনাবিভাগে নৃ-বিজ্ঞানের বিশেষ ব্যবহার এক্ষেত্রে উল্লেখবোগ্য। দৈক্তদের অন্ত্রাক পরিমাপের কাজে নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক মাপ-জোপের প্রয়োগ অভাধিক ফলপ্রদ বলে বিবেচিত হরেছে। বিমান বাহিনীর নানা কাজে, বিশেষ করে বায়ুধানগুলিতে শারীরিক বিস্তৃতি অফু যান্ত্ৰী বসবার স্থান এবং যথোপযুক্ত পোষাক-পরিচ্ছদ পরিকল্পনার নু-বিজ্ঞানের দান অপরিণীম । 1943 খুঠানে যুক্তরাজ্যের জাতীর সংগ্রহশালার ফলি ১ भारीदिक नृ-विष्टारनद अक विस्थि चारनां हरा- हक অনুষ্ঠিত হয়েছিল এবং তাতে যুদ্ধে মৃত দৈনিকদের म्बोक्ककवन, देमनिकरमद (भाषाक-भदिष्णम अवः সামরিক নৃ-বিজ্ঞানের অক্তান্ত নানাদিকের প্রতি আলোকপাত করা হয়েছিল। বর্তথানে থেগা-ধূৰার জগতেও নৃভাত্তিক মাপজোবের ব্যবহার অুক হবেছে। টাৰ্বার (Tarner) অণিপিক (बंदनाक्षाफ्राप्तव माबीविक शर्ठन वर्षात्नाघनात्र नु-তান্ত্ৰিক মাপজোধের প্রচলন করে এই ব্যাপারে এक नव निशरस्त्र मस्त्रीन निष्दिहितन

ভারতে ফলিত শারীরিক ন বিজ্ঞানের এবখিধ
ব্যবহারের প্রতি দৃষ্টি দেওরা হর নি, যদিও জনজীবনের বিভিন্ন পদক্ষেণে এর প্ররোজন অফ্ট্রত্ব। সম্প্রতি দক্ষিণ রেলপথে ক্টেশন মান্টারদের
টিলে-টোলা পোষাক (Uniform) সর্বরাহের
প্রতিবাদে কর্মবিরতি পালিত হব। পাইকারীহারে
পোরাক-পরিচ্ছদ সর্বরাহের ব্যাপারে মৃতাজ্বিদ
মাপজোকের এক বিশেষ ভূমিকা ররেছে। রেলপথের অবিকাংশ ভূতীয় শ্রেণীর শর্মবানগুলির
পার্ষন্থিত শর্মস্থানসমূহে সাধারণ দৈর্ঘ্যের
ঘাত্রীদের শর্মনে অত্যধিক অফ্রিথা হয়, কারণ

দৈর্ঘ্যে এগুলি ছোট। কাজেই এক বিশেষ
অলাকার মান্নহের গড় স্বের্বাচ্চ দৈর্ঘ্য নির্ণর করে
ভার পরিপ্রেক্ষিডে শর্মস্থামগুলির পরিকল্পনা করা
অতীব প্রবাজন। ভারতের মত বিচিত্র পরিবেশ
এবং বিচিত্র কোঁগোলিক পরিছিভিপূর্ণ দেশে
সামরিক কেত্রে নৃ-বিজ্ঞানের প্রভাক্ষ ব্যবহার জরুনী
প্রধাজন। খেলাধুলাভেও ভারত আফ পিছিলে
নেই। খেলোরাড্দের শারীরিক মান ম্ল্যারনে
এবং সম্বান কুলার নুকান্ত্রিক মাপজোণের প্রবাজন

অপর পক্ষে সামাজিক নুবিজ্ঞানের পঠন-পাঠনের কার্যাবলীকেও যোটামুট ভিনটি বিভাগে ভাগ করা যার--(1) বুৎপত্তিগত পর্বাচ, (2) গঠন-मनक भर्याच धावर (3) विट्यानमूनक भर्याच। ভারতে সামাজিক নৃ-বিজ্ঞানের আলোচন৷ স্তুক্ হয় প্রকৃতপকে 1774 খুগান্দে Asiatic Society of Bengal-এর প্রতিষ্ঠার সময় থেকেই। এই সময় থেকে 1919 খুঠাফ পর্যন্ত স্তুদীর্ঘ কাল সামাজিক ন-ৰিজ্ঞানের বুংপত্তিগত পর্যারভুক্ত। এট পর্যায়ের কর্মপদ্ধতিকে তিন ভাগে ভাগ করা বার-(1) সাম্বিক পত্রিকার প্রকাশিত বিভিন্ন স্থচিষ্টিত প্রবন্ধ, (2) সরকারী বিবরণী এবং জাতি-উপজাতি গোষ্ঠার সারগ্রন্থ, (3) নির্বাচিত क्रांकि-प्रेशकांकित शकतन शहर। अहे समस बहनांत्र चारमञ्ज्यकां ही एवंद व्यक्षिकां एमके विद्यानी, अक्या हेजिशुर्वहे बारनां हिंड इरहरह। 1920 थ्डीक (थरक न-विकारनद (भनानादी ज्यिका एठि इह এবং এই সময় থেকেই ভারতীয় পণ্ডিতদের ন-বিজ্ঞানের বিভিন্ন আলোচনার প্রতি আরুষ্ট इम्र। এই পর্বারে অক্রান্ত সদৃশ এবং বিসদৃশ विश्व (बाक विकिन्न मुखिलामत मृ-विकारने क्र क्र चानमत्त्र विवृद्ध छेटबस्टाना । विकित्र छात्रजीत न-विकानी ও नवाज-विकानी छात्रीय नवाटकर নানা দিকের প্রতি আলোকসম্পাত করেন। ज त्यत्र मत्या कि. जन. चत्त्र, त्यः नि. हरहोनीयात्र,

এন. কে. বস্তু, এম. এন. শ্রীনিবাস, ডি. এন.
মন্ত্র্যার এলং ইরাবতী কার্ডের নাম বিশেষ
উল্লেগ্রাগ্যা পরে ভেরিয়র এস্ট্রনের মধ্যপ্রদেশ ও উড়িয়ার উপজাতি গোটার উপর
শ্রত্যক্ষ কেরে গবেষণাভিত্তিক রচনা এই পর্যায়েয়
কার্যাবলীর অস্তর্ভুক্ত হয়। প্রথম ও ছিতীয়
পর্যায়ভুক্ত নৃ-বিজ্ঞানের সমস্ত গবেষণা ও
রচনা বুটিশ নু-বিজ্ঞানীদের নির্দেশিত পথে
পরিচালিত হরেছিল এবং এখানের বিশ্ববিত্যালয়ের
পঠন-পাঠনে তদানীস্তন কেন্ত্রিজ, অ্রুক্ষোর্ড
ও লগুন বিশ্ববিত্যালয়ের প্রত্যক্ষ প্রভাব পরিলক্ষিত হয়।

1950 गृहोरक इक स्थरक मार्थाकक ন-বিজ্ঞানের পঠন-পাঠন ও গ্রেষণার ক্ষেত্রে এক বৈপ্লবিক পরিবর্তন লক্ষিত হয়। এই সময় ভারতীয় ন-বিজ্ঞান বিভিন্ন আবেরিকান পণ্ডিতের চিস্তাধারা ও কর্মধারার প্রভাবে বিশেষভাবে প্রভাবিত হয়। অপ नात (Opler), निष्डेन (Lewis), मार्डन-वाम (Mandelbaum) अभूव न-विकानीता গবেষকদল নিয়ে বিভিন্ন সময়ে ভারতে এসে এখানকার গ্রাম, সমাজ ও গ্রামীন অর্থনীতি বিষয়ে অমুদ্রভানকার্য পরিচালনা করেছিলেন। তাছাডা রেডফিল্ড (Redfield) এবং সিকারের (Singer) व्यवनान विट्नव উल्लिक्टांगा। धाँटनव गटववना নু-বিজ্ঞানে এক নতুন ভাৰতীৰ সাথাজিক निगर्छत मसानरे ७५ रमत्र नि, ভারতীয় সম্ষ্টি উরয়ন কার্যক্রম ক্রপায়ণে যথেষ্ট সাহাযাও করেছিল। এঁদেরই কর্মপ্রেরণার অমুপ্রাণিত হবে নবীন ও প্ৰবীন ভাৰতীয় নৃ-বিজ্ঞানীয়া গভামগতিক উপদাতি ও आणिम कीवनशाबा धानीत अझ-সন্ধান ত্যাগ করে প্রামীন সমাজ এবং জটিল সমাজ ব্যবস্থার বিভিন্ন দিকের প্রতি আলোক-शांत्र अवस हत। এই नमद जांद्राज्य आंध मशीका, व्यांकि, धर्म, क्यांका मरबूकि धरर व्यक्त, নগর সমীকা প্রভৃতির প্রচুর তথ্য সংগৃহীত

হয়েছিল। নৃ-বিজ্ঞান গবেষণার এই সমন্বটি ভাই বিশ্লেষণমূলক পর্যায় নামে পরিচিত।

ফলিত সামাজিক নু-বিজ্ঞান আজ দেশের বিভিন্ন পরিশ্বিভিতে ফলপ্রদ বলে স্বীকৃতি লাভ করেছে। তদানীস্থন বুটিশ শাসকগণের পর্ছ-পোৰকতার সামাজিক নু-বিজ্ঞানের চর্চা कां छि-छे न कां छिटन बी वनशाता 'अ म म छा वनी ममाधारनद (क्रेश वार्शकर्कारव करा ठरवकित। এই বিষয়ের যথেষ্ট নজির রয়েছে। স্বাধীনোত্তর ভারতে এদিকে বিশেষ দৃষ্টিপাতের উত্থোগপর্ব অহাষ্ঠিত হয়। 1949 খুৱাজে লক্ষ্ণে বিশ্ববিতালয় ৰুত্ৰ প্ৰকৃষ্ণিত The Eastern Anthropologist-এর বিশেষ 'উপজাতি 'সংখ্যার' সর্ব-ভারতীর ভিজিতে বিভিন্ন উপজাতির নানা मम्जावनीय चारनाहतात मरक के मकन विवस्त्र नमांशान नृ-विज्ञात्नत कृषिकांत कथा উল্লেখ कता হয়। এর পর উপজাতির জীবনবিষয়ক সমস্তা-वनीत्र व्यात्नांत्रनात्र अनुष्टित्व नाम छत्त्रथरयागा। উত্তর-পূর্ব সীমান্ত প্রদেশের নানা উপজাতির জীবনধারার নু-বিজ্ঞান ভিত্তিক মুল্যারনে তিনি প্ৰপদৰ্শক। ভার রচিত প্রক 'A Philosophy for NEFA' উপস্থাতি সম্প্রার একটি গ্র-তান্ত্ৰিক দৃষ্টিভঙ্গীপূৰ্ণ আলোচনা। বিভিন্ন উপজাতির সংস্কৃতির প্রতি বধাবোগা স্বীকৃতি এই আলোচনা-ধারার মূল লক্ষ্য ছিল। বিভিন্ন প্রাদেশিক স্বকার পরিচানিত উপজাতি কল্যাণ সংস্থাগুলির মুৰপত্তে উপজাতির সংস্কৃতির প্রকৃতি ও বৈচিত্রা সমস্তাবলীর এবং ভাষের জীবনের বিভিন্ন অधिकारम সময়েই ष्यारमाहना हरत थारक। व्यात्नावनात क्याक्त उपकारिकीयत्वत मर्वाकीन উন্নতিকল্পে প্ৰয়োগ কৰা হয়ে থাকে। উপজাতি জীবনভিত্তিক ব্যতীত সামাজিক আলোচনা न-विकान क विकित शाम-नमी कांद्र कांट्य नांगांता হরেছে। পাধীদোভার ভারতে ব্যাপকহারে সমষ্টি विश्वम कार्यक्रम स्थाप्तरम भन्नीकीयत्नत स्थाप्तकात

পূর্ব আলোচনা অভাগবশুক হয়ে ওঠে। ভারতীয় লোকগণনা বিভাগ পরিচালিত ভারতের বিভিন্ন অঞ্চলে নৃ-বিজ্ঞানভিত্তিক গ্রাম-সমীকার কথাও এই বিষয়ে উল্লেখযোগ্য।

সামাজিক नु-विজ্ঞানকে ব্যাপকভাবে নানা সমাজের কল্যাণে নিয়োজিত করবার বর্ণেষ্ট অবোগ ब्राइट्ड । यमित्र व्यामात्मव त्मर्म अमित्क वर्शादांगा নজর দেওয়া হয় নি। আমেরিকার যুদ্ধকালীন অবস্থায় বিভিন্ন সামরিক সংস্থাগুলিতে তথ্য, অহসন্থান, বৃদ্ধিতা ও স্থীকা প্রভৃতিতে নৃ-বিজ্ঞানীদের কর্মপদ্ধতির এক স্থন্দর নিমর্শন রয়েছে। যুদ্ধকালে বেসাম্বিক জনতার মনোবল অকুল রাখতে এবং দেশের জরুরী অবস্থায় পারস্পরিক প্রীতি ও সহযোগিতা রক্ষা করে চলতে নু-विकानीत्मव व्यवमात्नव मिक्क ब्रह्मा अहांडा वार्षकश्रात अवुक्तिविकात्मत अगावित মানব স্মাজের বে সমস্তাবলীর উদ্ভব হয়েছে বা প্রতিদিন হচ্ছে, তার সূঠ আলোচনার নৃ-विकानीका चारमठाहर करव शांकन। মালিক সম্পর্ক, বিভিন্ন জাতি ও গোষ্ঠার পারম্পরিক সম্পর্ক প্রভৃতির অন্ধূদীনন পারশারিক দম্ব সংঘর্ষের মূল উৎপাটনে প্রত্যক্ষ সাহায্য করে। জাতীয় চরিত্রের অস্থ্যকান নু-বিজ্ঞানের একটি বিশেষ व्यवमान। विकीय महायूटकत नमत्र अवाां क नृ-विकानी क्थ (विविष्ठि (Ruth Benedict) जानानीएक জাতীর চরিত্তের বিভিন্ন বিষয় সঙ্কলন করেছিলেন। তিনি এট বিষয়ে আমেরিকাবাসী জাপানীদের চ্বিত্ৰগত বৈশিষ্ট্যগুলির উপর স্থানথাক-পাত করেছিলেন। কোন জাতির ও দেশের এই देवनिष्ठां छीन काना चाकरन मिहे बाजित युक्त अवर শান্তিকালীন কর্মণছভির ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার প্রস देलपाहेटन महाइका कर्रदा आंत्ररकत मक देविहता ध्वर मयकाश्वर्ग (माम मामाकिक नृ-विकानीय सर्द्ध कत्रीय बरप्रहा विভिन्न ध्वर्णस जिल्लाम्बर्क वर्ष-**नह। क्रमावरनत शूर्व मश्क्रिक्ट व्यक्त ७ क्रमग्राम**

সামগ্রিক সমীকা হওরা প্ররোজন। কোন সম্প্রান্তর উন্নয়ন প্রকল্পনার প্রাক্রানে সেই বিশেষ সম্প্রদারের ধ্যান-ধারণা, জীবনধারা প্রণালী এবং মনোর্ত্তির বিজ্ঞানভিত্তিক সমীক্ষা জাতীর অর্থ, শ্রম ও সমরের অপচররোধে প্রত্যক্ষভাবে সহারতা করে। বর্তমানে পাশ্চান্ত্রা দেশে বিভিন্ন স্থানে অনেক নামজালা ব্যবসার প্রতিষ্ঠান তাদের উৎপাদিত প্রব্যসামগ্রী জনসাধারণের ব্যবহার এবং ক্রেরের মনোবৃত্তির উপর ব্যাপক সমীকা চালাবার ব্যবস্থা করেছে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে একথা সহজেই व्यकीत्रमान एत (व, न-विख्वान विश्मयकार्य अकृष्टि গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং মাহ্য ও তার স্মাজব্যবস্থার टेमनिक्सन किन्नाकारण अब अवमान अनुवीकार्य। ভারতে এর চর্চা এবং শাসনসংক্রান্ত বিষয়ে अत्र वावहात वह मिन (चंदकरे हानहा ছু:খের বিষয় ধে, অংশত বছর অভিক্রম করেও नु-विष्ठारनत भर्रन-भार्ररनत स्रायाणात शीमारतथा প্রার পূর্ববংই থেকে গেছে। নৃ-বিজ্ঞান পঠন-পাঠন পরিচালনার ব্যপারে পথিকং এট কলিকাতার এখনও পর্যন্ত নু-বিজ্ঞান পাঠের অবোগ বিশ্ববিজ্ঞানর ध्वर वनशंत्री कलाकत শীমা অভিক্রম করে নি। সাম্প্রতিক্রানে কলিকাতার বাইরে মাত্র চাঃটি কলেকে স্নাতক শ্রেণীতে নু-বিজ্ঞান একটি পাঠ্য বিষয় হিসাবে অন্ত ভূক্তি লাভ করেছে। নান। ধরণের প্রত্যাশা पाना माजुब नृ-विक्षातित क्रमित्रका क्रक्र ना করবার পিছনে বছবিধ কারণ রুরেছে ৷ কলিকাভার নু-বিজ্ঞানের দিগন্তে পাণ্ডিভ্যের কোন অভাব तिहें ध्वर ध्वातित नु-विकानीत्मत नित्रम्य कर्म-শাধৰা শাৰ্থকভার পৰ্যবসিত হয়েছে-এই বিষয়ে क्नि मत्त्रह (नरे। एत अधिकारम क्यांबरे এঁদের গবেষণার ফলাফল পাতিভাপুর্ণ ও ছক্কছ भव भविकात मीमायक (शरक श्राहा जातावरणव कर्छ नावादग्डारव न-विद्यादनद कथा वृत्तवाद

व्यट्टिश पूर त्येग इत्र नि। नयीन इंग्व-इाजीएक **जरम महजरवां शास्त्र व न-विख्यात्मत भति हत्र मार्टिन व** কোন ব্যবস্থাই হয় নি। নু-বিজ্ঞান পাঠের পঞ্চাশৎ বৰ্ষ-পৃত্তি উপদক্ষে বিভিন্ন পাণ্ডিভ্যপূৰ্ণ আলোচনার আসর বসেছে—বহু ছুরুহ ও তথাপুর্ণ বিষয়ের চুলচেরা থিচার হয়েছে. কিন্তু বড়ই পরিভাগের বিষয় এই বে, নৃ-বিজ্ঞানের প্রচার ও প্রসারের কোন বাল্ডব প্রস্তাব গ্রহণের প্রবণতা দেখা যার নি ৷ এমতাবস্থায় স্বাভাবিকভাবেই নু-বিজ্ঞান জনমানস থেকে বিচ্ছিত্ৰ অবস্থাৰ দিনাতিপাত করে চলেছে। তাই জিজান্ত সাধারণ নাত্র ব্যন তার প্রশ্নে। জবাবে শুনতে পান যে, তাঁর পার্যোপবিষ্ট মাহ্রবট न-विद्धान भार्त व्यथवा व्यक्ताभनात्र निशुक्त, उथन স্বাভাবিকভাবেই তিনি মুখ ফিরিয়ে নিরে আলোচনার ইতি করতে চান। কারণ বিষয়টির নাম পর্যন্তও ইতিপূর্বে তার কর্ণগোচর হয় নি। নানা পাণ্ডিভ্যপূর্ণ অহুসন্ধান এবং অবদান সত্ত্বেও নু-বিজ্ঞানের মত একটি চিন্তাকর্ষক বিষয় আজঙ ভারতে জনপ্রিয়তা অর্জন করতে সক্ষম হয় নি। এই व्यवश्रोत व्यक्तिके व्यवमान इन्द्रा धाराकन। বিজ্ঞানের অহণীনন গবেষণাগার, পাণ্ডিতাপুর্ব व्यात्माहना देवर्रक अवर পण्डिटामत प्रवाह । अहिन তর্ক-বিতর্কের গণ্ডী অভিক্রম করে সহজ্বোধ্য ও স্থচারুভাবে জনগণের গোচরীভূত না হলে সেই বিষয় সাম্ভিক জনপ্রিয়তা লাভে বিশেষভাবে সামাজিক-রাজনৈতিক विकिं इत्र। (एटन्स পরিবর্তনের সভে সজে সংশ্লিষ্ট অধিবাসীদের দৃষ্টিভশীর পরিবর্তন ঘটে এবং সেই সঙ্গে ভাল त्वत्य कृत, करनक ও विश्वविद्यान्त्व भाग्रानिर्वत्वेत পরিবর্তন অতীব প্রয়োজন। পুর্বোক্ত আলোচনায় আমরা দেখেছি, ভারতে মুগে যুগে নৃ-বিজ্ঞান চৰ্চার দৃষ্টিভক্ষী পরিবর্তিত হয়েছে—পাশ্চান্ত্যের বিভিন্ন দেশে সমাজের নানা সম্ভার সমাধানে न-विकान क का कि नागाता श्रह्म कि नका क्षवात विवय अहे (य, अशानित शार्रानिर्णे अयन

সেই আছকালের প্রভাবে প্রভাবিত। যুগের পরিবর্তনের ছাচে এটকে চেলে সাজাবার সার্বক প্রবণ্ডা দেখা যার । সরকারী মহলের উপজাতি উন্নয়ন সংখাগুলিতে নৃ-বিজ্ঞানে শিক্ষণপ্রাপ্ত কমান্দের প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ সাহায্য এবং সহযোগিতা গ্রহণ করা হলেও প্রশাসনের অক্লান্ত বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয়ের প্রয়োগ লক্ষিত হয় না; যদিও এর যথেষ্ট প্রয়োজন অফুড্ হয়। এই বিষয়ে সংশ্লিষ্ট কর্তাব্যক্তিদের প্রভাগনীর উত্তম ও বান্তব কর্মপন্থা রূপান্নগের উদাসীনতা সামগ্রিকভাবে নৃ-বিজ্ঞান শাখাটির প্রকৃত প্রতিষ্ঠা এবং মৃশ্যারনে বিরোধিতা করেছে। আজকের এই অস্বাভাবিক পরিহিতিতে নৃ-বিজ্ঞান শাখাটির

সমগ্র ভারতীয় পটভূমিতে এবং পরিবর্তনের লোভধারার পশ্চাৎপটে নবীকরণ অত্যাবশুক হয়ে উঠেছে। নৃ-বিজ্ঞানের শুদ্ধ জ্ঞানের সঙ্গে ফালিত জ্ঞানের বোগস্ত্র স্থাপনে ভারতের মন্ত এবন বিচিত্র পটভূমি পৃথিবীর আর কোবাও নেই। এই ছই জ্ঞানরাজ্যের সেতৃবন্ধনে নৃ-বিজ্ঞানী এবং সরকারী প্রশাসনিক আধিকারিকগণের যুগপৎ পারম্পরিক সহযোগিতা প্রয়োজন। বিভিন্নধর্মী সমস্তা এবং নানান পরিকল্পনা রূপারণে উল্পোগ্রী ভারতের নৃ-বিজ্ঞান চর্চা বিশেষ সাহায্যে আসতে পারে এবং তা অভি স্থাভাবিকভাবেই নৃ-বিজ্ঞানের সঙ্কীর্ণ দিগস্তকে প্রসারিত করে যথায়ধ মর্থাদার আসন দান করবে।

সঞ্চয়ন

শস্তোৎপাদনের কোত্রে অভূতপূর্ব অগ্রগতি

পৃথিবীর জনসংখ্যা ক্রমেই বেড়ে চলেছে।

এই ক্রমবর্ষমান জনসংখ্যার জন্তে বর্ণেষ্ট পরিমাণ

বাছ উৎপাদনে মার্কিন যুক্তরাট্র বিশেষভাবে

তৎপর হরেছে এবং দক্ষিণ এশিরা ও মধ্য
পূর্বাঞ্চলের বিভিন্ন রাষ্ট্র তাতে সহযোগিতা
করছে। এজন্তে তাদের সর্বদাই সচেতন থাকতে

হচ্ছে, ক্ষ্পলের পক্ষে ক্ষতিকর, বিভিন্ন ভাইরাস,
নানা ধরণের কীট-পতক্ষের বিরুদ্ধে সংগ্রাম চালাতে

হচ্ছে হ্বার ফলে ক্সলের সমূহ ক্ষতি হয়ে থাকে।

আবহাওরাকে কিভাবে কল্যমুক্ত করা বেতে
পারে, সে বিষয়ে নানা কার্যকরী ব্যবস্থা

অবশ্বন করতে হচ্ছে।

এই সকল প্রতিক্ল পরিছিতি ও অবস্থার মধ্যে টিকে থাকতে পারে এরকম ধান, গম ও ভূটা গাছের ক্ষষ্টি করাই এই কসলের উৎপাদন বৃদ্ধি সংক্রাম্ভ কর্মস্থাীর লক্ষ্যা এজন্তে উন্নত ধরণের

বীজ উৎপাদনের জন্তে তারা উল্ভোগী হয়েছেন।

এই ধরণের বীজের প্রাণরদের জার্মপ্রাজনের

সপ্রে অন্ত ধরণের গাছের বীজের প্রাণরদের

সংমিশ্রণ ঘটিয়ে তারা নৃতন ধরণের বীজ সৃষ্টি
করছেন। এই সকল বীজ থেকে বে গাছ
জন্মায়, তাতে ক্ষপল ফলে অনেক বেলী, রোগ

প্রতিবোধক ক্ষমতাও এদের বেলী হয়ে থাকে।

চারাগাছের বৃদ্ধির সময় সাধারণতঃ যে সকল

বাধা বিপদ দেখা বায়, এলা সে সকল কাটিয়ে

উঠতে পারে।

মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের বিজ্ঞানীরা নানা জাতের নানা ধরণের বীজ-নিয়ে সম্বর শস্ত উৎপাদনের উদ্দেশ্যে ভারত, পাকিস্তান, আফগানিস্তান, মিশর ইবিওশিরা, ইরাক, ইজরায়েল, সোদী আরব, ফ্লান, ভুরস্ক, সিকিম, ভূটান প্রভৃতি বিভন্ন দেশ থেকে ধান, গম, ভূটা প্রভৃতি ধান্ত্রশস্ত নানা জাতীয় শাবসজী এবং নানা রহম তৈল বীজ সংগ্রেচ করেছেন।

মার্কিন বিজ্ঞানীদের এই সকল গবেষণার অফল পৃথিবীর সকল দেশেই পাছে, সকল দেশের সকেই তথ্য এবং গবেষণার ফলাফলের অবাধ বিনিময় হছে। আনেরিকা স্থদীর্ঘ কালের তথ্যায়-সন্ধান ও গবেষণার কলে এই ক্ষেত্রে যে অভিজ্ঞতা ও জ্ঞান স্কন্ম করেছে, বিশেষ করে ভারত খাছোৎপাদন বৃদ্ধিতে তার সাহায্য নিরেছে।

মাকিন ক্ষমিগপ্তরের বিশেষ বীজ বিভাগ বোলা হর 1898 সালে। তারপর থেকে এই বিভাগ সমগ্র পৃথিবীতে বীজসংগ্রহ ও চারাগাছ সম্পর্কে 150 বার অভিবান চালিরেছে। এর ফলে মাহ্ম ও পশুর নৃতন ধরণের থাদ্য, প্রাকৃতিক কীটম গাছগাছড়া এবং ভেবজের সন্ধান করবার জন্তে সাড়ে তিন লক্ষেরও বেণী নানা ধরণের গাছ, ফদল ও সজি প্রভৃতির বীজ সংগৃহীত হরেছে।

আমেরিকার কলোরেডোর ফোটকলিজের জাতীর বীজ সংরক্ষণাপারেই নানা স্থান থেকে সংগৃহীত সকল বীজ জয়া করা হয়। এই গবেষণাগারে হিঘারনের বিশেষ সাজসরঞ্জাম, বীজ অন্ধরিত করবার নানা ব্যবস্থা ও স্থযোগ, স্থবিধারয়েছে। প্রতিটি বীজের বৈশিষ্ট্য এক-একটি কার্ডে লেখা থাকৈ এবং কোন বিশেষ বীজ সম্পর্কে কোন কিছু জানতে হলে কম্পিউটার যন্তের সাহায়ে।

বীজ সংগ্রহের ব্যাপারটি ন্তন নর। মার্কিন
যুক্তরাট্রে বীজ সংগ্রহ স্থক হরেছে 1819 সালে
ক্ষিণপ্তর বোলবারও বেল করেক দশক থেকে।
গাছগাছড়া ও বীজ সংগ্রহের ইতিহাস পর্যালোচনা
করলে দেখা বার, খৃষ্টের জন্মের দেড় হাজার বছর
আগো মিশহের রাণী হাড্রােশস্ত পূর্ব আফ্রিকার
ধূপগাছ সংগ্রহ করবার জন্মে জাহাজ পাঠিরেছিলেন।

वर्डमारन नृजन ध्वरणव क्यान छ०लानरनव উদ্দেশ্যেই বীজ সংগ্রহ করা হয়ে থাকে। সাম্প্রতিক कारन जरे कारत जकता ममना प्रथा पिरवरह। উন্নতিশীৰ বাষ্ট্ৰে যে সৰল উচ্চ ফলনদীৰ শস্ত্ৰীজ রোপণ করা হয়, সে সকল দেশে এধানতঃ সেই স্কল শভের চার হয়ে থাকে এবং এতকাল বে সকল প্রপ্রাচীন শভের চার হয়ে আসছিল, তাদের স্থান এই নৃতন ধরণের শশু গ্রহণ করছে। ফলে প্রাচীন জাতের শক্ত ও বীজসমূহ নিশিক্স হতে বসেছে। বিজ্ঞানীরা এই বিষয়ে সমস্তার পডেছেন। কারণ ঐ সকল শশ্রের বীক্ষের সঙ্গে অন্ত বীজের মিশ্রণ ঘটিয়ে রোগ প্রতিরোধক নুত্ৰ ধরণের চারাগাছ তারা উৎপাদন করতে পারতেন। পুরনো শভের বীজ গবেষণার দিক থেকে অতি মূল্যবান বস্তা কিন্তু উন্নত ধর্মের ৰীজ প্ৰবৃত্তিত হওয়ার পুরাতন বীজ নষ্ট হরে वात्क अवर तम मकन कांत्र भा अहा यात्क ना ।

এজন্তে মার্কিন কৃষি বিভাগ বিশ্বের নানা
দেশে উন্নত ধরণের শফুের জন্তে পুরাতন বীজ
সংগ্রহাগার ও গবেষণাগার গড়ে তোলবার জকরী
প্রয়োজনীয়তার কথা বিশেষভাবে বলছেন।
তাহাড়া ঐ বিভাগ বিভিন্ন কেন্তের মধ্যে জ্রত
তথ্য বিনিময়ের ব্যবস্থা গড়ে তোলবার জন্তেও
সুপারিশ করেছেন।

বীজ সম্পর্কে গবেষণাগার স্থাপন করা যে কত প্ররোজন, তা আধেরিকার উচ্চ কলনশীল ও বোগ প্রতিরোধক বীজ উৎপাদনের দিক থেকে যে সাফল্য অজিত হরেছে, সে দিকে তাকালেই উপলব্ধি করা বায়।

আনকালক। নামে এক ধরণের ঘাস গ্রাদি পণ্ডর বাদ্য। গুবরে পোকার মত এক প্রকার কীট ঐ ঘাস ও শস্তের বিশেষ ক্ষতি করে থাকে। মার্কিন করি দপ্তরের গ্রেষণা কুত্যক ভারত, সৌধী আরব, আফগানিস্তান, ইজরায়েল ও ইউরোপের করেকটি দেশ বেকে আনা বীজের নকে মিশ্রণ ঘটরে এক ন্তন ধরণের ঘাস উৎপাদন করেছেন। ঐ সকল কীট এই ন্তন ধরণের ঘাসের কোন ক্ষতি করতে পারে না।

শ্বিনিজ নামে এক প্রকার শাকে ছ্রাক জন্মান্তা।
ফলে এই শাক চাব করাই কঠিন হরে দাঁড়ালো।
ভারত, ইরান, ত্রস্ক, বেশজিয়াম প্রভৃতি দেশ
থেকে এই জাতীর শাকের বীজ আনিয়ে তাদের
সক্ষে নিশ্রণ ষ্টিরে নৃতন ধরণের শ্বিনিজ স্টে
করে এই সমস্তার সমাধান করা হরেছে।

ভূমধ্যসাগনীয় বিভিন্ন দেশ থেকে আনা মটর থেকে নৃতন ধরণের রোগ প্রতিরোধক একপ্রকার মটর স্পৃষ্টি করা হয়েছে। গবেষণার ফলে লোও ফুলের একপ্রকার বীজও স্পৃষ্টি করা হয়েছে। এই সকল বীজ খেকে জলপাইরের তৈলের মত এক প্রকার তৈল উৎপাদন করা হয় এবং রায়ার ঐ তৈল ব্যবহৃত হয়। ইজরায়েল খেকে দেটুল এবং ইয়ান খেকে আনা ফ্যানটালুণ নামে আর এক প্রকার শাকের বীজ মিশিয়ে উয়ত ধরণের শাক তৈরি করা হয়েছে। বছ ন্তন ধরণের শাক্ষর্কী, ডাল, শশ্য ইভিমধ্যে স্পৃষ্টি করা হয়েছে, ভার মাত্র করেকটির কথা এখানে উল্লেখ করা হলো।

বিবর্তন বা জীবের চরম নিয়তি

রামচন্দ্র অধিকারী

বিবর্তন শক্টি আজ আমাদের সকলের কাছেই স্থপরিচিত, বিশেষতঃ ইংরেজীতে Evolution বলিলে অনেকেই সহজে বুঝিতে शास्त्रन । शुन्त वश्व क्षमशक्तिवर्त्तन, क्वान । विनिष्ठे (मणकात्न, कानशर्म विविध ७ वक्न क्रेडारक-व्यवक्र अक मित्न नव. अक वरमदा नव, कालव गिडिटिं। এই विवर्डन मुद्दे इन्न वा त्यान हन. एषु (व कीवकार मन्मार्क्ड जाहा नरह, मामाजिक ব্যবস্থা এবং নিধিল বিশ্ব ব্যাপারেও। একের विवर्जनहे वहद-यांश पूत्र ७ मदन दिन, এখন বা আজ ভাহাকে দেখিভেছি रेवि क्वि भूर्व। अहे विवर्छन किकाल घरि, काहात প্রেরণার কিংবা বিবর্তনের উদ্দেশ্<u>য</u> কি-সে विवय देखानिक ७ मार्गनिक नकन किश्वामीन वाकिके মির্ণা করিতে প্রয়াসী ৷ বিবর্তন শব্দটির অধিকতর এচলন হইয়াছে চাল্স ডাক্সইনের रहेएछ।

७९पूर्व नागार्क (Lamarck—1774-1829 থু: षः) এই মতের পোবকতা করিয়াছিলেন। **এই ছুট জন জীববিজ্ঞানী জীবজগতে বিবর্জনবাদ** প্রচার ও প্রতিষ্ঠার দারা বিৰজ্জনসমাজে স্থালোডন ত্তি করেন। অবশ্র তাঁহাদের পরে আজ পর্যন্ত विवर्जन मध्यक्ष चावक चानक धकांद्र मजवारमञ् व्याविकार इष्टेबाह्य। त्रः त्करण-कोरविकारीया মনে কংনে, অতি ক্ষু, অণু পরিষাণ প্রাণবন্ধ জীব-क्या (वाहा थानि (हार्थ स्था वाह ना, क्यनमांत অপুरीकन या पृष्ठ) कारन ७ (मर्ग क्यविवर्जरमत कल भूर्वीक मानवरमाहर श्रीवण सरेशाहा भीव-विकानीत्मत यक्ष्याम मयत्य देवक्रानिक ७ मार्गनिक महाल क्लान जिम्र में नाहे। किन जाहा छम् द्यांगीरमरकत विवर्जन महेबाई बाागुक किरमन बवर लागीत देवकिक व्यव-श्रक क्षत्र क्षत्र किमान वा क्षत्र-বিবর্তন লক্ষ্য করিয়াছেন। প্রস্তরীভূত করাল আধিকারে প্রমাণিত হইরাছে, অনেক অতিকার জীব

জীবন-সংগ্রামে পরাভূত হইরা ভূপুর্চ হইতে চিরত্তের পুর হইয়াছে, প্রত্তান্তিকের অনুসন্ধানের ফলে खांशास्त्र अकृषा चलिए नर्रशा विद्यान्यागा। শাতৃগর্ভে শিতৃরেতঃ মাতৃশোণিত সমবারে জ্রণ ও অভিহন্ম জীৰকণা 230 দিনে মাতগৰ্ভেই পূৰ্ণাক कौरानर शांत्रण कवित्रा ज्यिकं स्त्र, त्व कौरानर नम्य जीवजगरण नःगठित व्हेदारक मीर्वकारन অভত: বছ কোটি বৎসরে। মানুষের সৃষ্টি কিরুপে हरेशांक, त्र मध्यक पूर्वकालीन विद्यां विख्यान-विम्गात्व संदर्भा आंख छेनशात्मत विवन कहेता में जिल्ला विचार अमार्थ-विकासी वर्ष **क्लिक मान कतिएक, शहरमध्य श्राव्य क्रिक्ट** ৰীজ আকাশ হইতে ভূপুঠে নিক্ষেপ করেন। বাই-বেলের পুরাতন টেষ্টামেন্টে আছে—বিরাট প্রাবনের करन वयन পृथियी जनमध इत्र, उथन श्राष्टिष् জীবের একট করিয়া প্রতিনিধি নোয়ার নৌকায় बहन कहा हह। প্রতিটি জীব বিভিন্ন, তাদেরই অংশুৰ প্ৰাৰ বৰ্ডমান विनान कीवळतर। পর্মেশ্বর মাত্র্য স্ঠেট করেন সর্বপেষে ষ্ঠ দিনে. সপ্তম দিনে ভিনি বিশ্রাম করেন। यान्यवर् আত্মা আছে; অন্ত জীবের স্টে ওধু মাহুবের मानक वा शानांभी कविशांव जन्नहे। जशक्त শতাকীতে কেছিজ বিশ্ববিশ্বালয়ের ধর্মবাজক अधानक नाहेरेकुरे (Dr. Lightfoot) त्रिकांच करबन, अंचेब 4004 चुरेश्वर्शस्य 23रन नर्ज्यब শকাল নৱটার মহন্য সৃষ্টি করিরাছেন। **নেইরণ ছেলেডুবানো গলগাথায় কেহ কর্ণাভ** करत ना।

সুমন্ত কীবের পূর্বে একটিমাত্র অতি ফুল্ল জীব-কণাই বর্তমান ছিল। তাহাই ক্রমপরিবর্তনে অধ্যা বৈজ্ঞানিক পরিভাষার—ক্রমবিবর্তনে বিভিন্ন রূপ পরিপ্রহ করিয়াছে। প্রাণ একক তত্ত্ব; ভাহারই উর্মেণিতি, কালপ্রভাবে করণ, বিকার বা দেহবিশেষ হইতে আকৃতি, কিন্তু প্রাণপ্রবাহ সম্ভাবেই চলিয়াছে। ভাহার শেষ গন্ধব্য- খল কোধার, এই বিবর্জনের উদ্দেশ্য ও নৈতিক মূল্য কি, কাহার প্রেরণার ইহা চলিয়াছে—এই সকল প্রশ্ন জীববিজ্ঞানীর আলোচনার বিষয়ীভূত হইয়াছে।

বৈজ্ঞানিক তাঁহার গবেষণাগারে আছা ও

ঈশ্বর সপ্রমাণ করিতে পারেন নাই। এইজন্ত
সেই সকল আলোচনায় তিনি প্রস্তুত্ত হন না।
নিরপেক নৈর্ব্যক্তিক দার্শনিক কিন্তু এই সকল
বিষয় পর্বালোচনা করেন। কিন্তু দার্শনিকেরা
একমত কোন দিনই ছিলেন না, এখনও নহেন।
নাসৌ মুনির্ব্যু মতং ন তিরুষ্ট।

व्यामना विवर्तन धामाक छे। सब किनाहि व. रम अ कारन आनिक्शां अधिनवष् आविकृष इत्र। किस त्रहे कांद्रान एम ७ कांनरक निष्ठा, চিবজন বলিয়াই মানিয়া লইতে হয়। ভারতীয় वर्णाम देवरमविक भजवान, देखन भागन कान्छ দেশকে নিত্য স্বীকার করিয়াই বিচার আরম্ভ করিরাছে! ভগবান বুদ্ধদেব বুদ্ধির উধের্থ বোধি-कतिशक्तिन- नविष्टं . जन्द, पर्भाम निष्ठ অভিত্তীন অবস্থা হইতে উত্ত। বতক্ষণ স্থায়ী হয়, ততক্ষণের জন্ত পুনরায় অসতে বিদীন হয়। পাশ্চাতা দার্শনিক ও বিজ্ঞানবিদ্ বাট্যাত ब्राट्यन बर्टन, कार्टिक व्यक्तिक व्यक्ति वर्षे, किछ कान च घटनांत क्रम कान मात्री नरह. कारनत श्वनी शक्ति जिनि मार्टिन नाः त्रका विठाउ यान कारनव पात्रक (यन आमता चीकांत्र ना कवि---এই ভাঁহার অভিমত।

দেশ ও কাল বর্তমানে বৈজ্ঞানিক মহলে এবং বিভিন্ন দেশে দার্শনিকগণের মধ্যে আলোচনার বিষয়ীভূত। জড় জগতে আমরা মাহুষ
নিকিপ্ত হইয়াছি, জন্মের স্থে সংক্রই জড় জগতের
সলে আমাদের নিবিড় সম্পর্ক। এই জড়
বা প্রাণহীন অনাত্ম তভ্নের প্রকৃত রূপ কি?
ইহাও আজ প্রচণ্ড বিভণ্ডার স্পৃষ্ট করিবাছে।

भीर ७ अफ अकांकरे विमयन, मन्पूर्नकः

বিভিন্ন ছই তত্ত্ব। প্রাণের আবির্ভাব প্রথম কোবার, ডারুটন সেই সংস্কে কোন আলোচনাই করেন নাই। জড়দেচের ক্রমবিষর্ভনে মহুগুল্তবে উন্নীত হইরাছি, এই সিন্ধান্তের পরবর্তী কোনও আলোচনা তাঁহার পুস্তকে নাই।

मानव खत कहे एक खिल्यानव भर्द खादाहर वह एक एक एक एक एक एक एक प्राप्त में प्राप

चात्र व्यानक व्यानक व्यापेशारिक पृष्टे घটनांत मयाशान अथन भर्वत मर्ववाणीमञ्चल हत्। নাই। উৰ্বৱা ভূমিতে শক্ত জন্মায়, বালুকার তাহা সম্ভব নহে। বিচিত্ত বৰ্ণসম্ভাৱে সমৃদ্ধ মযুৱপুছে মযুবীর অস্তরসেই থাকে। অভ্য পাণীর ভিষে তাহা নাই। এই প্রশ্নের উত্তরের জন্ম জীব-'विकारन चारतक चाडिनय क्षत्रश्राही भाषाविकान প্ৰবৃত্তিত হইয়াছে-Genetics। প্ৰতি জীবকোৰে अन्तर्भा कीन (Gene) आहि। जाहांदा च इत. কিন্ত পরক্ষার মিলিড হইতে পারে; জীনের রাসারনিক গুণাগুণ একাস্ট্র স্বত্তম। এট স্বত্ত निम्नज्ज इटेटल छेश्व खरत करताकन। अधनक অকাট্য সত্য থাকিতে পারে, কাল ও দেশের উ। धर्म कोन अरानिक अवजीन हहेबा कान बांट्या एम्म मरश्रात्व विवर्कत घडाता मस्रित व्यवस्थ दर्भ, किन्न भूति भक्ति अकहे वा अका এবং জগতে শক্তিট আছে, আর কিছুই নাই। বেমন ভারতবর্ষে চণ্ডীগ্রন্থে বলা "একৈকাছং জগভাত বিতীয়া মহাপ্তা"। শক্তি একই এবং শক্তি ব্যতীত দিতীয় কোনত उन्हें नाहे।

দেশ ও কাল সম্বন্ধ ধারণার আমৃণ পরিবর্তন বৈজ্ঞানিকগণের মধ্যে আজে স্পষ্ট লক্ষিত হইতেছে।

प्लम चार्थ Space चाकाम वा महाकान। व्यक्तिम भारमध बाकिस्मगंक बार्शिक-न्यांका वज्र-निहत्रक व्यवशास्त्र कन्न व्यवकान त्मद्र। योहा किन्न चारक मकनरे व्याकारण वा रमर्तन। चारेन-केंद्रित्व युगाञ्चकांत्री व्यात्मिक छावान त्मन 💩 কালের ভিন্নভার দৃষ্টভদীতে কুঠারাগাত করিয়াছে ! जिनि बलन, तम ७ काम चन्द्र नहा। भया है वावकृत इहेरव एमन-काम मारम Time and Space নতে: প্রকৃত শব্দ Space-Time উভ্যেত্রই আপেকিক (Relative) অন্তিত। কান দেনেএই একটি Dimension বা মাত্রিক মাত্র। বিব্যাত (क्यां किर्विकानी अधि: हेत्नत छेकि. नांत्रा विच-ব্ৰহ্মাণ্ড নীহাবিকাসনেত কোন স্থূৰে স্বগতিতে श्रांत कतिराज्य । Space वा तम, काम वा Time উভাই পন্ধাতে পডিয়া আছে ৷ এচাবৎ त्व जकन बांत्रा (शांविक इष्टेक, अधन (मर्वा ৰাইতেছে, ভাহাৰ উদ্ধে সাধাৰণ চিন্তাধাৰা অতিক্রম করিয়া তুর্বার গতিতে বিশ্বদ্ধাৎ ধার্মান হইতেছে। কোথার, কি উদ্দেশ্তে, কি তাহার পরিণতি, মানুষের মন তাহা ধারণা করিতে অক্ষ।

আমরা বিবর্তন ও প্টে সম্বন্ধে আলোচনা প্রদক্তে অনেক অচিন্ধিতপূর্ব বিষয়ের অবভারণা ক্রিতে বাধ্য হইয়াছি।

ভারতবর্ষে অতি প্রাচীন বুগেও স্টেররহক্ত কি, তাহা লইরা ভ্রদী আলোচনা হরুরাছিল। মাল্লবের স্টে কোন দিনই হর নাই, মাল্লয় চিরদিনই আছে। প্রীক দার্শনিক পিথাগোরাদ, প্রেটো, আরিস্ততল ইহা মনে করিতেন। তাহাদের যুক্তি—বীজ হইতে অন্তর, তাহা হইতে মহীকহ এবং তাহার কলমব্যে প্নরার বীজ স্টের কারণ নিহিত। এই 'বীজালুর স্তারে' ক্টেডভু অভি সহজে বুঝিতে পারা বার।)

খে তাখেতর উপৰিষদ্ কিন্তু স্টের মূলে ঈবর ও বোনি বা প্রকৃতি মানিয়া লইমাছেন।

(मृष्टे **উ**পनियमित्र झांदिक मुद्दे इत्र--- किर कांत्रपर

বন্ধ কুত: শ কাতা কেন চ সম্প্রতিষ্ঠা। অধিষ্ঠি ঠা: কেন অংশভরেষু বর্তামতে অন্ধবিদো ব্যবস্থাম্॥ কাল: অভাবো নিরতির্বদৃষ্টা ভূতানি বোনি:--পুरुष है कि कियान। नारवान वारा न कु आधा-ভাৰাৎ আত্মাপানীশ সুৰত:ধহেভোর"॥ সৃষ্টির कांत्रण कि बचा ? कांचा एहेल्ड कांगारणत क्या ? আমরা কিলের উপর নির্ভর করিয়া জীবিত পাকি। বাবভীর সাংসারিক সুথ-ছ:খের হেভুই বা কি ? কালবাদ (Temporalism) অভাৰবাদ (Naturalism), নিয়তিবাদ (Necessity), বদৃছ্য (Chance)? नविष्टुत जननी कि मना शक्रकि (Primordial nature)? खाँव कि चांधीन व्यथना निकास कर्मनरा रक्ष ना मुख्य १ विखिल মতবাদ আছে, সেগুলির বিভূত আলোচনাও ভারতীয় দর্শনে বিবৃত। স্ষ্টিতত্ব বিচারে পাশ্চাত্ত্য देवळानिक, मार्मनित्कत्र निक्टि (महेश्वनि উপেकांव বস্তু নহে, সে সকলের आंत्राह्मा आंत्री অবাস্তর নহে।

শামরা সংক্ষেপে করেকটি মতবাদের বিবরণ দিবার চেষ্টা করিব।

শভাববাদ

স্বকিছু স্বভাববলে ঘটে, অক্ত কোন কারণ অংথবণ করিবার আবিশ্রক নাই। নৈশাগক ঘটনাই এইরপ. এই উত্তরই পর্বাপ্ত। অন্ত কোন অনৈশ্রিক অভীক্তির তত্ত্বের আলোচনা নিক্ষল, স্মরের অপব্যবহার মার।

এইরপ মতবাদের পোষকতা কিন্ত বিজ্ঞানসমত আদে নহে। অতাববাদ মানিয়া সভাই
থাকিলে বৈজ্ঞানিক গবেষণাগারের ছার রোধ
করা ছইবে। প্রাচীন ভারতে এক প্রেণীর প্রামণ
হিলেন, বাঁছারা ঈশর বা আত্মা কিছুই মানিতেন
না। প্রচার করিভেন—এই জন্মই প্রথম এবং
এই জন্মই শেষ। ভৃষ্টিকর্ডা কেন্ত নাই এবং
ভৃষ্টির কারণত কিছু নাই। সব কিছু স্কাববদ্য

ঘটে। তাহাদের একটি শ্লোক আছে— कः कन्छ-কাশাং প্রকরোতি তৈক্ষাং বিচিত্রভাবান্ মৃগ পকিশাম। মাধ্যাং ইক্যো:কটু ভাং চ বিবে— বভাবত: সর্বমিদং প্রবৃত্তম"।

ই হারা ৩গু বিভগু লইরা ব্যক্ত থাকিতেন। প্রমাণ যত কিছু আছে, তমধ্যে প্রত্যক্ষ বাহে-ক্রিরগ্রাফ প্রমাণ্ট একমাত্র। ভূত চতুর বা জড়ই একমাত্র ওয়। আত্মা বা ঈথর বলিয়া किष्ट्रहे नाहे। ईशायत शूर्व लाकाविक बना হইত, পৰে চাৰ্বাক সম্প্ৰবাদ নামে তাঁছাৱা অভিহিত হন। ভগবান বৃদ্ধদেবের পূর্বেই তাঁহা-দের বিভিন্ন দল বা সম্প্রদার ছিল। শাকামূনি ভিকু ও ভিকুণীগণকে তাঁহাদের মত শুনিতে निराध कतिशाह्न। देखनावार्यभव डांबादिव অবজ্ঞা করিতেন, ভগবতীপ্রতে তাহার বিবরণ আছে। লক্ষ্য করিবার বিষয়, তগবান বৃদ্ধদেব कांत छेशामा आंचा वा जेश्रत आहम वा मारे. ভাহার উল্লেখ করেন নাই। জৈনমতে স্টিকর্ডা ঈশ্বর শীকৃত না হইলেও প্রতি জীবে শতর আত্মা বিরাজমান, নিছসুর আত্মা কেবলী হইয়া শ্বত ঈশ্বৰতে পৰ্ববৃদিত হন। তত্ত্বাচ বিজ্ঞান বিৰোধী চাৰ্বাকগণকে ভাৰতবৰ্ষে কোন ধৰ্মমভ শ্ৰজাৰ চোৰে দেখিতেন না।

কালবাদ বা Temporalism

কালবাদ প্রতিপন্ন করিবাছে— শ্বকিছুর মূলে আছে কাল বা Time। স্টেকডাই কাল বা সমন্ত্র। পরবর্তী বুগে কাল বা মহাকাল গণনাকারী বলিনা গণিত হইরাছে। গীতার দশম অধ্যান্তে "কাল: কলনতামহং"। কলন অর্থ গণনা। উজ্জানিনীতে জ্যোতির্বিদ্যাণ বলেন—মহাকাল গণনা করেন এবং উজ্জানিনী ভারতবর্ষে গ্রীনউইচ।

यमृष्ट्रावाम वा Chance

अहे मडवान क्वान गडीत व्यात्नाहनात विम्थ। वर्षे मृतिका हहेत्डहे इत्र, खूज हहेत्ड हन्न ना। পত্তে পট হয়, এইগুলির কারণ বদৃষ্ণা বা ধেয়াল। এই মত অবৈজ্ঞানিক, অনুসন্ধান-পরিপন্থী, ভারতবর্ষে গুণীত নহে।

কাল বা আকাশ সম্বন্ধে আইনপটাইনের অভিমত। শরীরের অবস্থানেই দর্শকের এই ছুইটি তত্ত্বের আপেক্ষিক্ষ নির্ভির করে। মনের বিচার দেশ কাল নির্ণরে নিস্পারোজন বা অক্ষম। ইংরেজ দার্শনিক হোরাইটহেড বলিরাছেন: "It is the observer's body that we want and not his mind. Even the body is useful as an example of a familiar form of apparatus"—শরীরই কাল আকাশ নির্বারণে বৈজ্ঞানিক বন্ধবিশেষ। মানসিক পর্যান্দেনার অবকাশ এই ছুইটি বিষয়ে নির্থক।

পরিবর্তন সম্বন্ধে বিভিন্ন মতবাদ

কিছ পরিবর্তন জগতে নিত্যদৃষ্ট ঘটনা।
পরিবর্তনের দার্শনিক আলোচনাও অপ্রাস্থিক
নহে। বদিও জগতে এবং জাগতিক সকল
অবরবের মধ্যে পরিবর্তন সর্বদাই দৃষ্টিগোচর এবং
সাধারণ বৃদ্ধিতে প্রমাণের অপেক্ষা রাখে না,
তত্রাচ পৃথিবীর বিভিন্ন দার্শনিকের মধ্যে পরিবর্তন
সম্বন্ধে মততেদ আছে—ইহান্ত এক রহস্ম। গ্রীস
দেশের শীর্ষহানীর দার্শনিক প্রেটো পরিবর্তন স্বীকারই
ক্রেন না। তিনি বিদ্যাহেন, পরম তত্ত্ব একটি
পরম ভাব, কদাচ তাহার পরিবর্তন হর না। এই পরম
ভাবকে তাহার পরিভাষার Idea বলা হইরাছে।
ভাবভত্ত্ব যাহা হন, যে অবস্থার পরিণত হন,
তিনি যাহা হইরাছেন জ্বগ্নিং 'ভূত' (ভূ ধাতু
ক্রপ্রত্যর)—তাহান্ত তিনি।

এই বিষয়ে ভারতবর্ষে গীতার পুরুষ বা একতত্ত্ করণে (By mutation) ভূত হইরাছেন। "করঃ সর্বানি ভূতানি"। মূসতঃ প্রমার্থতঃ ভত্তৃ একটিই; ভাঁহারই ছুইটি বিভাব (Aspect)—একটি অকর অপরটি করণনীল। প্লেটো কিন্তু ভবন বা হওরার অবভাকে ওধু কারাহীন ছারামাত্র গণনা করিয়াছেন (Realm of Shadows)।

শহরাচার্বদর্শনে পরিবর্তনশীল জগৎকে জানিত্য বা মিথ্যা বলা হইরাছে। মিথ্যা জর্থে অন্তিম্বিহীন বা জলীক নহে; যাহা সভ্য বা সৎ বিশ্বা প্রতীত হয়। কোনও পারমেখরী জ্বটন ঘটনপটিয়সী শক্তির (মারার) প্রভাবে। মারার উধ্বে কোন পরিবর্তন নাই, কোন করণ বা ব্যর নাই—একই তত্ত্ব বাহার বিবর্তন, পরিবর্তন, করণ ব্যর নাই এবং তদ্ব্যতীত অপর বাহা কিছু, তাহা আমরা মারাশক্তির প্রভাবে দেখি বা অন্তব করি।

জার্মান দার্শনিক হেগেল কিন্তু স্থারিছ ও
আহারিছ উভর অবস্থাই সমগ্রদীভূত বর্ণনা করিরাছেন।
তথু কালের অপরিমের শক্তি প্রভাবে, নিভাসনাতন
পরমতত্ত্ব সেইরূপে পরিদৃথৈ ও অস্থভূত হন, কিন্তু
তিনি দেশকাল ও পরিবর্তনের উধ্বে চিরন্তন
বিভয়ান।

প্রাচীন পালি সাহিত্যের স্থবিরবাদ—বৌদ্ধয়তে সব কিছু নিত্য পরিবর্ডনশীল, স্থায়ী কিছুই নহে। গলার জলকণা নিতা সহিলা যাইতেছে, নিত্য যাহা, তাহা প্রবাহ মাত্র কিছু দীপ প্রতিক্ষণে নিজেকে ধ্বংস করিতেছে, সকলই অনিত্য এবং শৃত্যুমাত্র।

ইংশাপনিষদ অতি প্রাচীন উপনিবং—ছগতে সৰ কিছুই গতিশীল কিছু গতিমান অগত । (জগত্যাং জগং) ইশার এবং তিনি সক্লই (স্বাং ইদং)। তিনি স্ব কিছুই হইয়াছেন, এমন উক্তিও সেই শাল্পে আছে—আজা অভূৎ স্বান্ধি।

ফরাসী দার্শনিক বার্গসাঁর মতে, সব কিছুই প্রাণ-গতির নিজ্য চলনশীল তরক, সর্বদাই পরিবর্তনের মাধ্যমে জনস্বের দিকে চলিয়াছে। তাঁহার মতে বে শক্তি প্রভাবে এরপ সংঘটন হয়, তাহা নিজ্য এবং প্রাণশক্তি। তিনি সংক্ষেপে ননিরাছেন, "অন্তিছের অর্থই পরিবর্তন ; পরিবর্তনেই স্ব কিছু হপক হয় (To change is to mature)। স্ঠি নিরন্তন পরিবর্তনের মধ্য দিয়াই অনক্ষ্যের পথে চলিতেছে। এই পরিবর্তনের সম্ভাব্যভা জাগতিক বন্তনিচয়ের অভান্তরেই আছে।

বিবর্তনের প্রেরণা

ৰিবৰ্তনের প্ৰেরণা কোণা হইতে আসিল— देवज्ञानित्कता छाहा नहेता जात्नाहना करतन नाहे। তীহার। ভগু রূপের পরিবর্তন এবং তাহার বাহু রূপের পরিবর্তনের তথ্য প্রচার করিয়াই ক্ষাস্থ रहेब्राट्यन। अहे विवर्जन कीवविख्यांनीत विहादत কালরাছে। ওধু প্রাণেরই ভিন্ন জিল ক্লপ পরিগ্রহ। প্ৰাণ প্ৰধমে কোধা হইতে আদিল—ভাহার একটি উত্তর দেওয়া হইরাছে। প্রাগৈতিহাসিক কোন এক যুগে (Cambrean Epoch) বধন সমুদ্র-তরক ভৃপ্ঠ হইতে দূরে সরিয়া গেল, তখন (व टेनवानवर क्ष्णभार्थ भिष्या त्रश्नि, जाहारिक्रें প্রাণের স্কার হইরাছিল। জীব-বিজ্ঞানীর পরিধিতে প্রাণ ব্যক্তির বা ব্যষ্টির প্রাণ নতে, সমষ্টির প্রাণ (Cosmic life)। वाहांत्र छेथ्व शिक्त भानवरक्षे শৰ্বদান यितार ! মান্তবের উপরে যদি কিছু থাকে, বিজ্ঞানী তাহাকে গণনার মধ্যে चारित्र ना ।

কিছ ব্যক্তিগত প্রাণও একেবারে আলোচনার বাহতুতি করিলে চলে না। আমার অভিত্র চিরতরে লুপ্ত হইবে, এই চিন্তা হংসহ। বিখ কৰির ভাষার "নহি আমি বিধির বৃহৎ পরিহাস, অদীম ঐথর্য্য দিরে রচিত মহৎ সর্বনাশ"। কোরাণেও একস্থানে আছে—ঈবর বলিতেছেন, মর্গ ও মর্ত্য আমি সৃষ্টি করিরাছি, কিন্তু অন্তর্বতী স্থান এবং উপহাসের জন্তই কি সৃষ্টি করিরাছি? ব্যক্তিগৃত বিবর্তন স্বতন্ত্র বিষয়, তাহাতে প্রতিটি জীবের অন্তর্গুচ আত্মার অন্তিদ্ধ শীকার করিতে হর এবং সেই সঙ্গে বৃথিতে হর, আত্মার গতাগতি আছে। মৃত্যু বা দেহপত্নের সমকালেই স্বকিছু কুরাইরা বার না। ভবিষ্যং নিছক অন্তর্মশান্ত্রত, এই কথা মানিরা লইতে পারি না।

ত্তবাং বতংই মনে জাগে, দেহপাতের পরে আর কোনও অবস্থা আছে। বে সকল ধর্ম ও দশন পুনজন্ম খীকার করে না, তাহারাও বলে, মৃত্যুর পরে আত্মার গতি হর অকর অর্গালোকে, না হর চিরস্তন নরকে হর্ভোগ। অথচ আত্মা তথ্য হংব বোধ করে কিনা; তথাকথিত হংবকট জড়দেহেরই, আত্মা অনহ, অজর, ত্মব-তংগাতীত—এই সকল আলোচনাও অবশুস্তানী হইয়া ওঠে। এই প্রসকে মাহ্যের কর্মের সহিত তাহার ভবিয়ুৎ অবস্থা বা সংস্থানের প্রশ্ন নিবিড্ভাবে জড়িত। সংক্ষেপে কর্মবাদ ও পুনর্জন্মবাদ প্রসক্ষ অত্যাবশুক হয়। এই বিষয়ে আলোচনা বিস্তৃত হইরাছে। আমরা তথ্ অল কথার বিবর্জনবাদ ও বিজ্ঞানীর দৃষ্টিতে স্টেরহক্ষের ক্রথিৎ আলোচনা করিলাম।

[৪ই এপ্রিণ '72 বন্ধীর বিজ্ঞান পরিষদ কতুকি আরোজিত সভার প্রণত ভাষণের সারাংশ]

কৃষি-সংবাদ

লারকেল-চাবে লারকেল-ছোব্ড়ার ব্যবহার
নারকেলের মত নারকেলের ছোব্ড়াও বে
একটি মূল্যবান বস্ত-একথা সকলেই জানেন।
গরীবের আলানীর কাজে ছাড়াও শিল্পে নারকেলছোব্ড়ার বছল ব্যবহার সম্বন্ধে সকলেই অবভিত্ত
আছেন। এই ছোব্ড়া থেকে দড়ি, কার্পেট,
পাপোল ইত্যাদি নানা রক্ম জিনিব ভৈরি হয়।
তাছাড়া চাবের কাজেও যে এই ছোব্ড়া ব্যবহার
করা বেতে পারে, একথা জেনেও অনেকে হরতো
এর সন্থাবহার করেন না।

এক হাজারটি নারকেল থেকে প্রায় 82 কেজি ছোব্ড়া পাওয়া বার। ভারতে মোট উৎপাদিত নারকেলের পরিমাণ প্রায় 5,450 লক্ষ এবং মাত্র 1,200 লক্ষ নারকেলের ছোব্ড়া লিল্লে ব্যবহৃত্ত হয়। অবশিষ্ট ছোব্ড়া প্রধানতঃ জালানী হিলাবে ব্যবহার করা হয়। আবার লিল্লে ছোব্ড়ার ব্যবহার বেশীর ভাগ কেরালা রাজ্যেই হয়ে থাকে, কারণ ভারতে স্বচেয়ে বেশী পরিমাণ নারকেল ওথানেই জন্মার। বাংলা দেশে লিল্লে এর ব্যবহারের পরিমাণ থ্ব বেশী নয়।

নারকেল ছোব্ডার মধ্যে শতকরা 15 ভাগ পটাস পাওরা বার, নারকেল চাষের জন্তে একটি অভি প্রয়োজনীর সার। ছোব্ডা পোড়ানো ছাইরের পরিমাণ 20 থেকে 25 শতাংল। ভাহকেই দেখা বাচ্ছে, এক লক্ষ নারকেল থেকে প্রায় 1 টন পরিমাণ পটাশ পাওরা বেভে পারে এবং এই হিলেবে 4,250 লক্ষ ছোব্ডা বা আলানী হিসাবে প্রধানতঃ ব্যবহৃত হয়, ভাথেকে প্রায় 4,250 লক্ষ টন পটাশ নই হয়। নারকেল ছোব্ডার এই পটাশ আবার ক্রবনীর অবস্থার থাকে, বা গাছ স্রাস্ত্রি প্রহণ করতে পারে। ধেবা গেছে 2 মাস ভিজিরে রাবলে ছোবড়ার 50 শতাংশ পটাস জলে বেরিরে আসে। কাজেই এই ছোবড়া গাছের আশেপাশে মাটতে প্তৈ বৃষ্টির জলে ভিজবার পর মাটি চাপা দিলে অথবা ছোবড়া-পোড়ানো ছাই গাছের গোড়ার দিলে থ্ব ভাল সারের কাজ করবে। নারকেলের চাবেই প্রধানতঃ এই সার ব্যবহার করা বেতে পারে।

নারকেলের ছোব ড়া পোড়াবার জঞ্জে মাটিজে একটি বড় গর্ড করতে হবে। গর্ডটির মেজে এবং (एवांन अंक इंख्या एवकांव: (कम ना **(**हांग्**डा**-পোডানো ছাইরের সংক মাটি মিলে গেলে ডেলা পাকিছে বাছা শুক্নো ছোব্ডা অল আচে আত্তে আতে পোড়াতে হয়, বুব তেজী আঞ্চনে পোড়ালে কিছু পরিমাণ পটান উল্পে বেতে পারে। धारे हारे कथनल जान एका बांकरव ना, कारब তাহলে এর দ্রবীর পটাস বেরিয়ে যাবে। খুব জোর হাওয়ার সময়ও একাজ করা উচিত নয়, कांत्रण व्यानक निवाण कारे शंख्यात नाक छाए ছোৰ্ডা-পোড়ানো ছাই কোন বেতে পারে। নাইটোকেনঘটিত সারের সকে ব্যবহার করা চলবে ना, कांत्रण এएक बानांत्रनिक कियांत करण नारतन নাইটোজেন অ্যামোনিয়া আকারে উড়ে বেতে পারে। এরপ পরিছিতিতে অভ সার প্রয়োগের অন্তঃ 15 দিন আগে পরে ছোব্ডার ছাই প্রাগ করতে হবে।

সার ছাড়াও নারিকেল-ছোব্ডার একটি বিশিষ্ট ওণ হচ্ছে জনধারণের শক্তি। একটি ছোব্ড়া তার ওজনের ছরঙণ জল ধরে রাধতে পারে। কাজেই বে সব জারগার সেচের ভাল হুবোগ নেই, সেই সব নারকেল-বাগানে মাটির নীচে ছোব্ড়া সারি সারি করে বলিরে বর্বার বৃষ্টিতে ভেজার পর মাটি চাপা দিয়ে দিলে নারকেল-বাগানের জলের চাছিদা জনেক পরিমাণে মিটতে পারে। আমাদের দেশে নারকেলের চার সাধারণজ্ঞ বিনা সেচেই করা হয়। অথচ দেখা গেছে
বে, উপযুক্ত সেচ প্ররোগে প্রতি গাছে বছরে
অক্তঃ 20টি বেশী নারকেল পাওয়া থেতে পারে।
বাংলাদেশের বর্ধাকাল অতি সংক্ষিপ্ত—বছরে 2-3
মাস। বাকী প্রার সমস্ত বছরই জ্মি বৃষ্টিপুরু

আবস্থার থাকে। এরণ পরিস্থিতিতে নারকেন-ছোব্ডা নাটিতে পুঁতে অভতঃ কিছু পরিমাণে জলের অভাব দূর হতে পারে এবং এই পঞ্জিতে সার প্রয়োগের কাজ্ত হয়ে থাকে।

[ভারতীর কৃষি অনুসন্ধান পরিষদ, ('কৃষি-ভবন' নয়া দিল্লী) কর্তৃক প্রকাশিত]

করোনারি থুমোদিস-প্রতিরোধ

হেমেজনাথ মুখোপাণ্যায়

করোনারি পুষোদিস (Coronary Thrombosis) নামটির সকে আজ্কাল সকলেই পরিচিত।
এটি ছরারোগ্য মারাত্মক ব্যধিগুলির অভ্যতম প্রধান। একদিকে বেমন নানা মারাত্মক ব্যধির নির্দিষ্ট এবং বিশেষ কলপ্রস্থ ওবুধ আবিষ্কৃত হচ্ছে, তেমনি অন্তদিকে করেকটি ছরারোগ্য ব্যাধির প্রকোপ বেড়েই চলেছে। নানা দেশের পরি-সংখ্যান থেকে লক্ষ্য করা যাচ্ছে বে, করোনারি পুষোসিস এবং তার আক্রমণে মৃত্যুর হার উন্তরোত্তর বৃদ্ধি পাছে। আরপ্ত লক্ষ্যের বিষয়, সঙ্গতিপর পাশ্চাত্য দেশেই করোনারি পুষোসিদের প্রাহর্তাব অপেক্ষাকৃত অধিক। অবশ্য ভারতবর্ষণ্ড এই প্রতিযোগিতার বিশেষ শিহনে পড়ে নেই।

একটি প্রবাদে আছে—'নিরামর অপেকা প্রভিবের কলপ্রস্থ' (Prevention is better than cure)। করোনারি থ ঘোসিস রোগেও এই উক্তিটি বিশেষভাবে প্রবোজ্য। ও পুত্রারোগ্য বলে নম্ব, রোগটি এডই আক্ষিকভাবে প্রকাশ পার এবং এর প্রকোপে এডই ফ্রন্ড প্রাণনাশ হয় বে, ক্ষান্ত ক্ষন্ত কোন চিকিৎসা প্রয়োগ ক্রবার প্রবোগ পাওয়া বার না।

ূপুৰ্ব ধারণা ছিল বে, করোনারি ধুখোসিস প্রাচীন ব্যসের ঝাখি। কিছ সম্প্রতি দেখা বাজে, অংশেফাক্বত তক্তপেরাও এই রোগের আক্রমণ থেকে অব্যাহতি পার না।

হৃদ্রোগ-বিশেষজ্ঞদের মতে, আমাদের দেশে

আল-বতিল বছর বয়জ ব্যক্তিদের করোনারি

গুবোসিস হতে দেখা বার। হৃতরাং এটি 'বয়সের'

অহুধ মনে করে নিশ্চিত্ত থাকা সকত বয়। এই

সব কারণে করোনারি পুরোসিস রোগে আক্রাভ্ত

হবার পূর্বেই তাকে প্রতিরোধ করা বায় কিনা,

তা চিন্তা করা উচিত। অভিজ্ঞতালক জ্ঞানের

সাহাব্যে হুপনিক্লিভভাবে বদি ব্যবদা গ্রহণ করা

বায়, তাহলে করোনারি পুরোসিস রোগকে দুরে

সরিয়ে রাখা অসভব বয়।

প্রতিষেধক ব্যবস্থাগুলি জানবার জাগে কিন্তাবে এই রোগের উৎপত্তি হয়, সেইগুলি পর্বালোচনা করা প্রয়োজন, তাহলে প্রতিষেধের উপায়গুলি সংব বোধগমা হবে।

বদি কোন কাবণে হুদ্যতের কোন অংশে রক্ষপ্রবাহ ব্যাহত হয়, ভাহলে এই রোগের উৎপত্তি হয়। হুদ্যত্ত এউই স্পর্শকাতর যে, এর সামান্ততম অংশেও বদি রক্ষপ্রবাহ কীন অধ্যাবহু হয়ে বার তৎক্ষণাৎ ব্যক্তিবিশেষ অভ্যন্ত হয়ে পড়বেন। বুকের মার্যানে অভ্যন্তিক ব্যাহানে এবং ব্যান সক্ষেত্রতার এবং

অস্বাভাবিক অস্থিরতা, শরীরে ঘাম দেওরা প্রভৃতি এই রোগের করেকটি বিশেষ লক্ষণ। এই লক্ষণ-ভলি দেখলে বধাসম্ভব শীপ্র ব্যবস্থা নেওরা উচিত। কিন্তু এর ত্ৰু-একটি লক্ষণ দেখা গেলেই অকারণ উদ্বিধ হবার কোন কারণ নেই।

श्रम्यद्भव वर्ष्ण्यवाङ् वाहिष्ण ह्यांव कांवण्याः। नामविक्ष्णाय थमनीत प्राकृष्णन, अत पर्ण्यवाष्ण ह्य नामविक—वाद्य वना हत प्रानृष्णाहेन। एक्टोविन (Angina pectoris), (2) प्रथया थमनीत एक् वा प्रयक्षण (Lumen) नहीर्ण्ड प्रथया मण्णूर्य प्रयक्षण ह्रवा—कर्तानावि प्रकृणन (Coronary occlusion)। अत कर्ण श्रम्यद्भव प्रथानिन वर्ण्य प्रथित वर्ष्णानिन वर्ष्ण प्रथित वर्ष्णानिन वर्ष्ण प्रथित वर्षणानिन वर्षण प्रथित ह्या। थमनीत प्रयोगिन वर्षण प्रथित ह्या। थमनीत प्रथानिन वर्षणाविक ह्या। थमनीत प्रथानिन वर्षणाविक प्रथानित (Arterial wall) द्यान प्रथण प्रथानिक प्रथानिक प्रथानिक प्रथानिक व्यवस्थानिक प्रथानिक प्याच प्रथानिक प्रथानिक

ঐ সুগতা ক্ষাছরে এত বুদি পার বে, धमनीत ভिতর দিয়ে রক্তপ্রবাহ রুজ করে দের व्याचांत्र कवरना कवरना वसनीत थे व्यञ्ज व्याच (Thrombus) আপন অবস্থান থেকে বিভিন্ন হুরে রক্তপ্রবাহের সঙ্গে গুরুতে খুরুতে পুরুতর কোন ধ্যনীতে আটুকে পড়ে। কলে সেধানে ब्रक्कथवार वक् रात्र वात्र। अरकरे शुर्वानित्र বলা হয়। উপাদানের পরিবর্তনজনিত ধমনীর धारे देवल्यात धार्मन कांत्रण हला. धमनीत দেয়ানের অংশবিশেষের পৃষ্টিগ্ত **উ**शांशात्वव देववमा ७ कमनः चांडाविक छेनानात्नव मन्त्र् দ্মণান্তর ও বিক্ততি। धरे विकृष्टित कांत्र इरना बरक (कारनाडेवन (Cholesterol) जाजीव (जब-नगार्वन काविका । अहे कारमाहेबन करवान-স্থবিধা অহবারী ধণনীতে সঞ্চিত হরে ফীভি বা ক্ষেতিকের মত হরে থাকে। হৃদ্ধশ্বের ধননীতে
অস্বাভাবিকভাবে কোলেন্টেরলের অবস্থানের স্থানিটি
হেছু (Etiology) আজ অবধি নিরূপিত হয় নি।
কিন্তু ধমনীর বৈকল্যখাটত হৃদ্ধোগীলের পরিসংখ্যানের মাধ্যমে করেকটি বিশেষ ধরণের কার্যকারণ এবং পরিবেশ পরিলক্ষিত হয়, বেগুলিকে
এই রোগের অতিরিক্ত উৎপাদক-কারণ (Factors)
বলা খেতে পারে। নিয়ে অতিরিক্ত উৎপাদককারণ বিস্তুত হলে।।

- 3:1 অন্তপাতে পুক্ষেরাই এই রোগে বেশী আক্রান্ত হয়। মধ্যউচ্চতা এবং মধ্যবন্ধ পুক্ষদের মধ্যেই এর প্রবণতা বেশী লক্ষ্য করা যায়। জন্মগুনিত প্রবণতা কোন কোন ক্ষেত্রে দারী থাকে।
- (1) শরীরে মেদবাছল্য—পুনকার ব্যক্তিদের ধমনী বৈকল্যের সন্তাবনা বেশী। শরীরের পুলম্বের সলে ভোজনবিলালের কিছু সম্বন্ধ থাকে এবং অধিক ভোজনের সলে ধমনী-বৈকল্যের নিকট সম্বন্ধ।
- (2) কারিক পরিপ্রথের অভাব—বাদের কারিক পরিপ্রথম করতে হয় না এবং ঘরে বলেই কাজকর্ম করতে হয়, ভাদের ধমনীতে পুষ্টিগত বৈকল্য ঘটে। অক্ষচালনার অভাবে শরীরের মেদ বৃদ্ধিরও সম্ভাবনা অধিক।
- (3) উৎকণ্ঠা, ছ্শ্চিকাজনিত উদ্বেগ—বে সকল লোককে ক্রমাগত ছ্শ্চিন্তা ও উদ্বেগের মধ্যে দিন কাটাতে হয়, তাঁদের মধ্যে এই রোগের আধিকা দেখা বার।
- (4) ध्रगान—वांता अछाधिक ध्रगान करतन, छारमत सर्था अहे तारमत आक्छीर अवर म्रष्टात हात रानी। ध्रगारनत करन हान्यत्वत समनीत छेनत अछिकित्रांत एडि करत—यांत करन ध्रमी रेरक्ना घरि। अहे अमरक जांत अकि क्या बरम तांवा छान। छा-भारन क्रम्यत्वत ध्रमीत छेनत अछिकितांत एडि हत्त। छा-भान क्रम्यारनत

প্রতিক্রিরা বিপরীতধর্মী। চা-পান ও ধ্নপান একস্কে জ্বে ভাল, কিন্তু এটা স্বাস্থ্যকর স্বভ্যাস

ভাছাড়া করেকটি বিশেষ ধরণের বোগ শরীরে বর্তধান থাকলে ধমনীর বৈকল্য ঘটবার সম্ভাবনা প্রবল থাকে; (ম্বন—অক্সান্তাবিক উচ্চ রক্তচাপ (High blood-pressure), শর্করাধিক্য-বশতঃ বহুমূল (Diabetes Mellitus), রক্তে ইউরিক জ্যাসিডের (Uric acid) আধিক্য (Uricoemia)!

धवांत कृष्यक्षत्र धमनी देवक्ना श्रक्तिवांत्यत विषय व्यात्नांकना कदा वांक। (वर्ट्स् ७ वृथ मित्र এই রোগ প্রতিরোধ করা বার না, সেহেড় উৎপাদক কারণগুলি यशांत्रख्य वर्জन करा भारत সম্বধিক ফল লাভের আলা থাকে। এই প্রসাত वकि कथा छात्रथ कता धारतांकन। चाराहे বলা হয়েছে, করোনারি থ খোলিদ প্রোচু বা বৃদ্ধদের রোগ হলেও ভক্ষণেরাও নিরাপদ নয়। ভাছাড়া যে সকল কারণ এই রোগ ঘটাতে সাহায্য করে, সেই কারণগুলি বছদিন শরীরে বর্তথান ধাকলে তবে এই রোগের সৃষ্টি হয়। তাহলে এই রোগ প্রতিবোধ করতে হলে বোগ আবি-র্ডাবের বছ পূর্ব থেকেই তার প্রতিরোধের স্থচনা করতে হবে ৷ সুত্রাং তক্ষণ বরুদ খেকে এই বোগ প্রতিবোধ করতে সচেষ্ট হওরা অবশ্রই धाराकनीत ।

প্রতিরোধ ব্যবস্থা

(1) নিম্নতি ব্যামান—বিশেষ করে বাদের পেশা বা কর্মবাদদেশে অফ চালনার অবকাশ কম, তাঁদের কোন না কোন উপারে কিছু ব্যামান করা বিশেষ প্রয়োজন। সকাল-সন্ধ্যার কিছুক্রণ থালি হাতে ব্যামান (Free hand exercise), একছানে দাঁড়িয়ে দোঁড়ানোর অফুক্রণ, বোগাসন প্রভৃতি নির্মিত অভ্যাস করা

উচিত। বরস্কলের জন্তে প্রত্যন্থ আৰু ঘন্টা থেকে। এক ঘন্টা কিছু ক্রভোবে হাঁটা প্রশস্ত।

- (2) শরীরের ওজন সীমিত রাধা—স্ত্রী-পুরুষ তেদে বরস ও উচ্চ চা অমপাতে যে ওজনের তালিকা পাওরা যার, সেই অম্বারী শরীরের ওজন সীমিত রাথবার জন্তে চেষ্টা করা উচিত। নির্বারিত ওজনের চেরে 10 শতাংশের বেশী বাড়তে দেওরা উচিত নর। এটি বাজের হারা নিরম্বণ করা সপ্তব।
- (3) শান্ত—খাতের বিচারে ছট জিনিব লকা রাধতে হবে—খাতের পরিমাণ ও উপাদান সম্পর্কে সতর্কতা। শরীরে বাতে মেদ বৃদ্ধি না হয়, সেজতো খাতের পরিমাণ বেন প্রয়োজনীয় কাালরির মাতা ছাড়িরে না বায়। শর্করাজাতীর পান্তও মেদবৃদ্ধিতে সহায়তা করতে পারে. সেজতো ভাত, কটি, চিনি, আলু প্রভৃতি শালের পরিমাণ সীমিত রাধা প্রয়োজন।

ক্ষেত্ৰাতীয় খাছের বিষয়ে একটু বিশেষ विद्वहनात कथा आहि। श्रम्बद्ध धमनीटि द কোলেষ্টেরলজাতীর পদার্থ পলি পড়বার (Deposit) মত স্ঞাত হয়, সেটি রক্তে আহত হয় স্লেহ-জাতীর ধান্ত থেকে। আমরা ছু-ভাবে স্বেহজাতীয় श्राष्ट्र शह-नवामति श्राष्ट्र हिमाद बदर वाक्षन देखित माहांचाकांती हिमाद्य । अत्र घटना एव-खनिए जाहरबर्धे कारि जानिक (Saturated fatty acid) व्यक्ति भविषात व्याह्म. त्मक्ति সীমিত অথবা বিশেষ বিশেষ কেত্রে বর্জনীয়। कादन व्यथिक शतियांत्न छातूरबर्धेष काहि ब्यानिष त्यत्न त्रत्क कारमहित्रम्य व्यक्ति इयात्र मञ्चायमा । বে সকল স্বেহজাতীর বাড়ে পলি আনস্ভাচুরেটেড (Poly unsaturated স্যাগিডের कार्गा fatty acid) পরিমাণ বেশী, সেওলি বাঙ্গা निवांभम। अधु निवांभम नव, त्यरांख व्यक्षांछीत बांच (बांच बांक क्वांकार्षंब्रामं छेर्यापन होन **(भरूक भारत। रव मन बारण जाइरक्टिक काडि** আাসিড অধিক, সেগুলি হলো—ছ্ধ, যি, মাধন, পনীর, ডিমের কুম্ম, চর্বিবহল মাংস, মেটে প্রভৃতি। এগুলি বর্জন আবস্তিক নয়, কিন্তু সীমিত রাধতে হবে। ব্যঞ্জন তৈরিতে বা ভাজার জল্পে বেগুলি ব্যবহার করা হয়, সেগুলির মধ্যে উভয়বিধ ফ্যাটি আাসিভের হার নিয়ে দেগুলা হলো:

	স্থাচুরেটেড প	লি আ নকাচুরটেড
	ক্যাটি স্থাসিড	कािं जािन्ड
82 —	642	×
সরিবার তেল—	5 ·5	18.1
ভিল "—	13.00	31.7
नाहित्कन " —	90.00	2.5
বনশতি (দানদা		
প্রভৃতি—	25.3	1.9
বাদাম তেল—	19.00	21.0
সন্নাসিম ভেল—	10.15	55.0

এতদসত্ত্ব শেহজাতীর খাতের বিবের
শহেত্ব আত্তিত হবার প্রয়োজন নেই।
সীমিত পরিমাণে প্রহণ করলে ভরের কোন কারণ
নেই; বেমন—দৈনিক একটি করে ডিম খাওরা
অংগজিক নর। সাধারণ নিরম অহ্বরারী বরস্কদের
একসঙ্গে অল্ল পরিমাণে এবং বারে বারে আহার
ব্যহণ প্রভাব ব্যঞ্জন ছাড়া বাড়ভি লবণ পরিহার
করা বাঞ্জনীয়।

(4) ধ্মপান ও হ্বরাপান—অত্যধিক হ্বরাপান সর্বদাই ক্ষতিকর। অল্প পরিমাণে হ্বরাপান ক্ষতিকর না হলেও উত্তরোত্তর মাত্রা বৃদ্ধি এবং আগবিজ্ঞ উৎপন্ন হবার সমধিক সম্ভাবনা থাকার একেবারে পরিহার করাই বৃক্তিসক্ষত।

স্রাপানের মত ধ্যপানও বর্জন করাই উচিত। সংব্যীর পক্ষে প্রত্যহ চার-পাঁচটি দিগারেট ধাওয়া ক্ষতিকর না হতে পারে।

(5) মানসিক উৰেগ ও উৎকণ্ঠা—নানা কারণে আরুনিক কালে মাজুয়ের জীবনবাপন

थाना अपन (चरक अपनेजन सम्मा नहन-বাসীদের পক্ষে এটি বিশেষভাবে প্রবোজ্য। এতঘাতীত কোন কোন পেশার বা চাকুরী জীবনে কৰ্মীদের উপর অভ্যধিক মানদিক চাপ পড়ে। এভাবে ক্রমাগত সমস্তাসন্ত্র জীবনযাপন করবার एक न धमनी देवक ना घर्षता माहाचा करता अभव কারণেই উন্নত এবং প্রগতিসম্পন্ন দেশে এই রোগের প্রাতৃত্তার দেখা বার। শুভরাং বিশেষ करत वर्ष्णामय भागत जावनामा ७ मासायिक म्दानाकाव बकाध बाधवांत काल गर्वना गराहे इ बन्ना উচিত। কারিক পঞ্জিমের পর বেমন দৈছিক বিশ্রাম দরকার হয়, তেমনি মানদিক পরিশ্রমের পর মানসিক বিশ্রাম প্রয়োজন। স্থানিদ্রা মানসিক विशासित अकृषि छेनाइ। देवनिक आध पकी নিদ্রা স্বাস্থ্যকর। তাছাড়া সপ্তাহে একদিন এবং বছরে একমালের মত ছুটি উপভোগ করা উচিত। छाँदेत मिन शक्तमध्यक्तारिय व्यवनद विर्मामन করা উচিত। এই সময় শারীরিক বিশ্রাম বড় কথা নর। বিনি বে কাজ করেন তিনি সেই কাজ ছাড়া অন্ত কাজে ব্যাপত থাকলেও মানসিক বিশ্রাম হয়।

নিত্যকার কাজেও সর্বদাই একটা সভোষের ভাব এবং জীবনধাত্রাকে একটা সহজ এবং হান্ধাভাবে নেবার চেষ্টা করা উচিত। সবসময় তাড়াহড়া বা অনাবশুক কিপ্রতার প্রশ্রম দেওয়া উচিত নয়। ক্লচিভেদে কিছু সময় পূজা বা উপাসনার আশ্রয় নেওয়া ফ্লপ্রস্থ অভ্যাস।

মোট কথা—হাদ্রোগের আক্রমণ থেকে
অব্যাহতি পেতে হলে সরল শাস্তভাবে জীবনবাপন, মাঝে মাঝে শাস্ত পরিবেশে দিন যাপন
করতে হবে। এর সঙ্গে পরিমিত আহার, বিশেষ
করে, স্নেহজাতীর বাজের বিষয়, ধুমপান ও
স্বাপান বর্জন এবং বহদ্র সম্ভব উধেপ ও
উৎকঠা থেকে দ্রে সরে ধাকা দীর্ঘায় হ্বার
সহারক।

বিজ্ঞান-সংবাদ

অগ্নি-প্রতিরোধক উপাদান

ষ্ঠি-প্রতিরোধক একপ্রকার অভিনব রাসামনিক উপাদান সম্প্রতি উন্তাবিত হয়েছে। বাড়ীঘর,
কলকারধানা প্রভৃতিকে অগ্রিকাণ্ড থেকে রকা
করবার পক্ষে এই হস্তুটি বিশেষ উপধােগী।
সাধারণত: যে পরিমাণ তাপে বাড়ীঘর বা কলকারখামার আশুন ধরে যায়, সেগুলির উপর
ঐ বন্ধর আশুরণ থাকলে তার বিশুণ পরিমাণ
তাপেও ভাতে আগুন ধরে না।

1967 সালের 27শে ডিসেম্বর ফ্রোরিডার কেণ কেনেডীতে আাণোলো মহাকাশবানে আগুন থবে বার। তথন ডাতে ছিলেন মহাকাশচারী গ্রীসম, এডওরার্ড হোরাইট এবং রজার শাকে। এ দের তিন জনেরই ঐ অগ্রিকাণ্ডের ফলে মৃত্যু ঘটে। এই তুর্বটনার পরেই আনেরিকার জাতীর বিমান বিজ্ঞান ও মহাকাশ সংস্থা অগ্রি থেকে মহাকাশচারীদের রক্ষা করবার উপার উদ্ভাবনে ব্রতী হর। তাদের গবেষণা ও চেটার ফলেই ক্রোরেল নামে একটি বস্তু উদ্ভাবিত হয়। 1967 সালের মে মালের প্রথম দিকে টেক্সাস রাজ্যের হিউক্টনে মহ্যুবাহী মহাকাশ কেল্পে ঐ বস্তুটি নিরে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করবার পরিকল্পনার কথা ঘোষণা করা হয়।

মহাকাশ সংখার নিরাণন্তা বিভাগের ডেপ্টি ডিরেটর কিলিপ বলগার এই প্রসঞ্জে বলেন বে, ত্নরক্ষের ফ্লোরাইড দিরে এই বস্তুটি তৈরি করা হরেছে। কোন বস্তুর ভাগমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সংক্ষে এর ভাগরোধক ক্ষমতা বেড়ে বার। বর্তমানে এর ঘাম খুবই বেনী। তবিহাতে প্রচুর পরিষাণে উৎপর হলে এবং ব্যবহার বেড়ে গেলে বস্তুটি সন্তার পাওয়া বেতে পারে। বর্তমানে

দক্ষিণ ক্যারোলাইনার নর্থ চাল স্টনের জেনারেল আাদ্বেস্টদ আগও রবার ডিভিশন রেবেস্টাদ ম্যানহাটন কোম্পানীর কারখানার এই অগ্নিরোধক উপাদান তৈরি হচ্ছে। এর নাম-করণ করা হরেছে 'বেক্ষেট এল 3203 6'।

মি: বলগার এই প্রস্তাক আরও বলেন বে,
ইলেকটিক্যাল সার্কিটে ক্রটির কলে অনেক সমন্থ
আগুন লাগে। ঐ সকল তারের উপর ঐ
ফোরাইডের প্রলেপ থাকলে এই তর থাকবে
না। তাছাড়া মোটর গাড়ী প্রভৃতিতেও ঐ জিনিষ্টি
ব্যবহার করা বেতে পারে। তাছাড়া নানা
প্রকার বিমান, বিমানের কামরা, কম্পিউটার
কারথানা, জেট-ইঞ্জিনচালিত বিমানে আগুন
লাগবার আশিলা থুবই বেশী থাকে।

কেনা, পেন্ট প্রস্কৃতি নানা আকারেই ঐ বস্তাট পাওয়া যার। এমন কি, 2200 ডিগ্রী কারেনহাইট তাপ এবং আবহাওয়ার শতকরা 100 ভাগ অক্সিজেন পাকলেও ফ্লোরাইডের আন্তরণ বে কোন বস্তুকেই অগ্নির কবল থেকে রক্ষা করবে। সাধারণতঃ আবহাওয়ার পাকে শতকরা 20 ভাগ অক্সিজেন। ঐ আবহাওয়ার কাগজ ৪০০ ডিগ্রী, চামড়া ৪5০ ডিগ্রী, প্লাইউড 900 ডিগ্রী এবং ক্যানতাস 100 ডিগ্রী ফারেনহাইটে দক্ষ হয়।

মস্তিক্ষের রোগে একোলোকেটর

যন্তিকের রোগের প্রকৃতি নিরণপের জন্তে
ডাক্তাবেরা অনেক দিন থেকেই একটা পছতি
প্রয়োগ করে আগছেন। এর নাম অ্যাঞ্জিরোপ্রাকি। একটি বিপরীতধর্মী বস্তু রোগীর
ক্যারোটিড ধ্যনীতে ইনজেকশন করে চুকিয়ে
দেওরা হয়। সেই বস্তুটি ধ্যনীর মধ্যে ছড়িয়ে

পড়ে। তার ফলে রঞ্জেন রখির ফটোতে গুরু-মন্তিক্ষের আয়েন্ডির একটি স্পষ্ট ও বিশদ চিত্র পাওয়াস্তব হয়।

কিছ আ্যান্তিরোপ্তাফি প্ররোগ করা সর্বদা সন্তব হর না। বাঁরা অভ্যধিক উত্তেপ্পনার রোগে ভোগেন, তাঁদের পক্ষে আ্যান্তিরোপ্তাফি থুবই কভিকর। ভাছাড়া অ্যান্তিরোপ্তাফি পদ্ধতি প্রযোগের ক্ল রোগীর উপর থুবই বেদনাদাহক হয়।

পুব বেশী দিনের আগের কথা নয়, মাছংয়য়
মন্তিক পরীক্ষার একটি নতুন পদ্ধতি আবিদ্ধ চ
হরেছে। সোভিয়েট রাশিয়ার চিকিৎসা-বিজ্ঞানের
বন্ধণতি নির্মাণের যে সারা ইউনিয়ন গবেষণা
সংস্থা আছে, সেই গবেষণা সংস্থার একটি য়য়
নির্মিত হয়েছে। তার নাম একো-11। এই
বন্ধের সাহাব্যে গুরুমন্তিকের গঠন এবং তার
কৈব আরুতি প্রত্যক্ষ করা যায়। এই য়য়টি
উচ্চবেগসম্পার স্পান্ধনের হৃষ্টি করে এবং তাকে
মন্তিকের অভ্যন্থরে ঢোকার। তার কলে মন্তিক্ষের
অন্তর্যক্রম অংশ প্রতিফলিত আলোকে পর্দার উপরে
সাহার ছরে ওঠে। মন্তিকের ভিতরে টিউমার
আছে কিনা, রক্তক্ষরণ হয়েছে কিনা অথবা
কোন রকম কোড়া আছে কিনা—এই চিত্র থেকে
ডাক্টারেরা তা জানতেপারেন। যদি থাকে, তবে

ভাদের অবস্থান এবং আয়তন সম্পর্কেও ভাক্তারেরা জানতে পারেন। এই বন্ধের সাহাব্যে রোগীদের পরীকা করে দেখা গেছে বে, রোগ নিরপণে এই বন্ধের ক্ষমতা অপরিসীম আর এই বন্ধের ব্যবহার ক্ষতিকর বা বেদনাদায়ক নয়। এই যন্ত্র নিউরোলজিক্যাল, নিউরোসার্জিন ক্যাল এবং টুমাটোলজিক্যাল ক্ষেত্রে ব্যবস্থাত হয়।

এই ব্যাহর কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে বে, এই বন্ধ ব্যবহারের ক্ষেত্রকে ব্যানক-থানি বিজ্ঞ করা ধার। কার্সি এড এবং অ্যান্থ্রেন্সের ক্ষেত্রেও এই বন্ধ ব্যবহার করা ধার, কিন্তু তার ক্ষন্তে চাই একটি হাজা ধরণের মেশিন। গবেষণা সংস্থাটি এই সমস্থারও সমাধান করেছে।

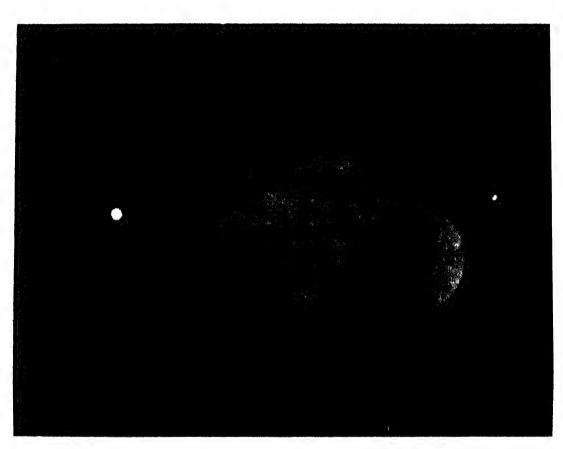
একো-12 নির্মাণে সেমিকগুরির শ্রেণীর উপাদান ব্যবহৃত হয়। একো-12 একটি ছোট ধরণের নির্ভরবোগ্য বন্ধ। এব ওজন 10 কিলোগ্যাম। মন্তিক্ষের রোগ নির্দণে এই বন্ধ ধুবই সহায়ক হবে। কোন্ রোগীকে হাসপাতালে পাঠাতে হবে—এই বন্ধের সাহাব্যে ডাক্ডারেরা সে সম্পর্কে তাড়াতাড়ি সিদ্ধান্ত নিতে পার্বেন। তাছাড়া অচেতন অবস্থার রোগীর রোগ-নির্ণয়েও এই বন্ধ থুবই সহায়ক।

কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর

জ্ঞান ও বিজ্ঞান

মে - 1972

व्रक्त क्रम्ही वर्ष १ शक्त मश्था



পায়োনিয়ার স্পেদ-ক্র্যাফ্টের অভিযানের লক্ষ্যল বৃহস্পতিগ্রহকে তার চারটি উপগ্রহসহ (বামু দিক থেকে—
ক্যালিট্রে: ইউরোপা, আইয়ে, গ্যানিমিড) ছবিতে দেখা যাচ্ছে।

প্র্যাটিপাদ

কত অভ্ত ধরণের জীবজন্তই না দেখা যায় এই পৃথিবীতে—যাদের আকৃতি, স্বভাব, জীবন্যাত্রাপ্রণালী আর গতিবিধির কথা শুনলে অবাক্ হয়ে বেতে হয়। প্ল্যাটিপাস বা হংসচঞ্ এই রক্মেবই এক বিভিত্র ধরণের প্রাণী। এই প্রাণীকে নির্দিষ্ট প্রেণীভূক্ত করতে বিজ্ঞানীরা পর্যন্ত হিমসিম খেয়ে গেলেন।

আমরা জানি, জীববিজ্ঞানীরা প্রাণী-জগৎকে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী—এই চুই ভাগে ভাগ করেছেন। মেরুদণ্ডী প্রাণীরা আবার পাঁচটি শ্রেণীতে বিভক্ত—(1) মাছ, (2) উভচর, (3) সরীম্প, (4) পাখী এবং (5) শুক্তপায়ী। শুক্তপায়ী প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্টাগুলি হলো—এদের দেহছক কম-বেণী লোম দিয়ে আর্ত। এদের দাত আছে, যার সাহাযো এরা খাবার চিবিয়ে খায়। শুক্তপায়ী প্রাণীরা বাচ্চা প্রদেব করে এবং জন্মের পর ঐ বাচ্চা মারের শুক্তম্ব পান করে পুত্ত হয়। তাছাড়া শুক্তপায়ীরা সমোক্ষণোণিত প্রাণী, অর্থাৎ এদের দেহের উত্তাপ শীত-গ্রীম নির্বিশেষে সব ঋতুতে প্রায় একই থাকে।

কিন্ত প্লাটিপাদ নামের প্রাণীটিতে যে কেবলমাত্র স্বত্যপায়ীদের বৈশিষ্ট্যই আছে তা নয়, এতে পাখী এবং সরীস্থাজাতীয় প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যও কম-বেশী বিভয়ান। তব্ও শীববিজ্ঞানীরা একে স্বত্যপায়ী শ্লেণীর অন্তর্ভু ক বরেছেন।

স্নাটিপাদের ঠোঁট হাঁদের ঠোঁটের মন্তই চ্যাপ্টা বলে এদের হংসচঞ্ বলা হয়। জাববিজ্ঞানীরা এদের যে বৈজ্ঞানিক নাম দিয়েছেন, তা হলো অনিথোরিস্কাদ (Ornithoryncus)—যার অর্থ হলো, স্বস্থুপায়ী জ্বেণী ভুক্ত হাঁদের মন্ত ডিম্বন্ধ প্রাণী।

অস্ট্রেলিয়া মহাদেশ ও তার দক্ষিণে অবস্থিত টালমানিয়া দ্বীপেই কেবলমার এই জীবটিকে দেখা যায়। আঞ্জিতে এয়া খুব বড়নয়। পূর্ণাঙ্গ প্লাটিপাল প্রায় দেড় ফুট লকা। এদের দেহ গাঢ় বাদামী রঙের ছোট ছোট লোমে আবৃত। এদের চারটি পা ও একটি নাতিলীর্ঘ লেজ আছে। বিবরবাদী প্রাণীদের মত এদেরও সব পায়েই ধারালো বাঁকা নথ আছে। এই নখের সাহাযো এয়া বসবাসের জন্তে নদীর তীরে স্থড়ঙ্গ কাটতে পারে এবং প্রেরাজনবোধে আয়রকার জন্তে আক্রমণও করতে পারে। প্লাটিপাল আসলে জলচর। সাঁভার কাটবার স্থবিধার জন্তে এদের সামনের পায়ের নখের ময়বর্তী ফাঁকগুলি হাঁসের পায়ের মত পাত্লা চামড়া দিয়ে জোড়া। এই ছটি পায়ের সাহাযো এয়া ক্রেডগতিতে সাঁভার কাটতে পারে।

ক্তমপারী প্রাণীদের মত এদের দাঁত নেই, ভার বদলে আছে পাত্লা চামড়া দিয়ে ঢাকা চওড়া শক্ত ঠোঁট। এরা হ্রদ বা নদীর ধারের কর্দমাক্ত স্থানে ঠোঁট ঢুকিয়ে

খাবার সংগ্রহ করে। সংগৃহীত খাভ কিন্ত এরা সঙ্গে সঙ্গেই গিলে ফেলে না। এদের পদার ছ-পাশে হটি ধলি আছে। প্রয়োজনমত খাবার জ্ঞে এই থলিভে এরা খাবার ক্ষয়ে রাখে।

কিন্তু এদের স্বচেয়ে বড বিশেষৰ হলো এই যে, এরা সরীত্রপ ও পাণীর মত ডিম পাড়ে। আবার ডিম ফুটে যে বাচচা বেরোয়, ভারা স্বস্থপায়ী প্রাণীদের মত মায়ের হব খেরে পুষ্ট হয়। স্ত্রী-প্লাটিপাস সাধারণতঃ আধ ইঞ্চি থেকে এক ইঞ্চি লম্বা ছটি বা ভিনটি সাদা ভিম পাভে। ভিম ফোটাবার জন্মে স্ত্রী-প্লাটিপান ভিমে বনে ভা দেয়। ভিম ফুটে যে বাচ্চা বেরোর, ভার দেহে পালক বা লোম থাকে না, চোধও বন্ধ থাকে। তথন এদের ठाँ । इति जात नत्रम थारक। এই ঠোটের সাহায্যে মারের হুধ খাওয়া সম্ভব नम्न বলে বাচ্চা প্ল্যাটিপাদের গালের জ্-ধারে জ্-সারি ছোট ছোট দাঁত থাকে। বাচ্চা বড় হলে এই দাত পড়ে যায়।

ন্ত্রী-প্ল্যাটিপাসের বৃক্ষের উপরে জামার পকেটের মত একটা থলি থাকে। ডিম থেকে যে বাচ্চা বেরোর, তা খুব অপুষ্ট থাকে বলে স্ত্রী-গ্লাটিপাস বাচ্চাকে ঐ থলিতে পুরে রাখে। যতাদন না বাচচাগুলি শক্ত-সমর্থ হয়ে ওঠে, ততদিন ওরা ঐ থলিতে থাকে। এই সময় বৃদ্ধির জ্বান্তে প্রয়োজনীয় তাপ এরা নিরবচ্ছিন্নভাবে পেয়ে থাকে মায়ের দেহ থেকে।

खी-भाषिभारमत वृत्क खन वा खानद (वाँहा वाम किहूरे शांक ना। अपने वृत्क व्य পলিটি থাকে, তার ভিতরের গাত্রহকে কতকগুলি হন্ধ-গ্রন্থি থাকে। বাচ্চাগুলি থলিতে অবস্থানকালে তাদের হোট ছোট অস্থায়ী দাঁত দিয়ে ত্থ-এস্থির মূখের কাছে ৰক কামড়ে ধরে হৰ চুবে খায়।

অস্ট্রেলিয়া ও টাসমানিয়া ছাড়া পৃথিবীর আর কোন দেশে এই অস্কৃত প্রাণীটিকে एमधा बाग्न ना। वन्ती करत अन्त एएम निरम शास्त्र शास्त्र विगामिन वार्ष ना। जीवविकानीएमत মতে, একমাত্র অস্টে লিয়ার আবহাওয়াই এদের জীবনধারণের পক্ষে উপযুক্ত। এখন এই প্রাণীটির জীবনযাত্রাপ্রণালী এবং অক্ত কোধাও এদের অন্তিম আছে কি না, সে বিষয়ে ব্যাপক অমুসন্ধান চালানো হচ্ছে।

গ্রীশন্তরলাল সাহ

গুণের নতুন নিয়ম

হেলেবেলায় মা-বাবার কাছে বলে একটা ধারাপাত নিয়ে শরীর ছলিয়ে স্থর করে—একে একে এক, এক ছগুণে ছই, এক তিনে তিন—এভাবে পঁচিশের ঘর পর্যস্ত নামতা মুখছ করেছি। ভাতে ছোট-বড় ষে কোনও রকমের গুণ বা ভাগ করতে অস্থবিধা হতো না। এই ভো সেদিন ছোটদের আসরে অমুদা 15-কে 13 দিয়ে গুণ করতে দিলেন। আমরা স্বাই সাধারণভাবে যা শিখেছি, তাই প্রয়োগ করে গুণকল বের করলাম।

যদি বল, সাধারণভাবে বলছি কেন? এর উত্তর কিছুক্ষণের মধ্যেই অমুদার শেখানো নিয়মগুলির মধ্যে পাবে। এতে এমনও নিয়ম আছে, যাতে ছয়ের ঘরের নামতা জানলেই যথেষ্ট। শুনে অবাক হচ্ছো নিশ্চয়ই! অবাক তো হবারই কথা। আর মনে মনে ভাবছ, ছেলেবেলায় ঐ দাদা যদি আসতেন, তাহলে পঁচিশের ঘর পর্যন্ত নামতা মুখস্থের হাত থেকে রেহাই পাওয়া বেত। এখন একটু স্থির হয়ে ভালভাবে লক্ষ্য করে যাও, নতুন নিয়মগুলি কিভাবে কাল করে যাছে।

উপরে যে ছটি সংখ্যা দেওয়া হরেছিল অর্থাং 15 ও 13, ঐ ছটির একক হলো যথাক্রমে 5 ও 3। আর দশক সংখ্যা ছটির ক্ষেত্রেই 1। গুণফল বের করবার আগে একক ও দশক কাজে লাগবে বলে এই ছয়ের সলে পরিচর থাকা ভাল। এখন 15-এর সলে 13-এর, কিংবা 13-এর সলে 15-এর একক যোগ কর। যোগকল— 15+3=18 অথবা 13+5=18। এবার 18-কে 10 দিয়ে গুণ করভে হবে। এই গুণফলের অর্থাৎ 180-এর সলে ছই এককের গুণফল (5×3=15) যোগ করলেই 15 ও 13-এর গুণফল 195-এর সমান হয়। এই নিয়মে 18×19, 10×19, 11×18 প্রভৃতির গুণফল বের করা যাবে। এই নিয়মটাকে প্রথম নিয়ম বলা যাক। প্রথম বললাম এই কারণে যে, এর পরে আরও নিয়ম আছে। অক্স নিয়মে আসবার সার্থকভা এই বে, এই নিয়ম দিয়ে সব গুণ করা বার না। যেমন বরা যাক, 45×48=কড? প্রথম নিয়ম দিয়ে এই গুণ করলে গুণফল ভূল বেরোবে। ভাহলে কি প্রথম নিয়ম

ভুল ? তা মোটেও না। প্রথম নিয়ম দিয়ে কেবলমাত 10 ও 20-এর মধ্যে যে কোনও সংখ্যাকে যে কোন সংখ্যা দিয়ে গুণ করা যায়।

এখন 45 ও 48-এর গুণফল নির্ণয়ের ছাত্তে অন্ত নিয়ম দরকার। এই নিয়মটার নাম দেওয়া বাক বিভীয় নিরম। এই নিরমের সঙ্গে প্রথম নির্মের কিছুটা মিল পাওয়া যাবে। এখানে ছটির একক সংখ্যা যথাক্রমে 5 ও 8। দশক সংখ্যা 4। এখন 45-এর সঙ্গে 8. কিংবা 48-এর সঙ্গে 5-এর যোগফল দাঁড়ায় 53 (45+8=53, 48+5=53)। এই যোগফলকে দশক সংখ্যা 4 मिर् छ। कत्रल अवकन मैं। भार 53×4=212। এই 212-কে 10 দিয়ে গুণ করলে হয় 2120। এর সঙ্গে ছই এককের অপফল 5×8=40 যোগ করে দিলে—2120+40=2160-45 ও 48-এর গুণফল বেরিয়ে ষায়।

এবার একটা গুণ দিচছে। বল দেখি, কোন নিয়মে হবে ? সংখ্যা ছটি হলো— 91×98। এটাও দ্বিতীয় নিয়ম দিয়ে করলেই ঠিক উত্তর পাবে।

কিন্তু বিভার নিয়মে না করে অন্ত এক নিয়মে এর নিধারিত গুণফল পাওয়া যাবে। এর নাম দেওয়া যাক তৃতীয় নিয়ম। এই নিয়ম করবার আগে যেটা বিশেষ করে জানা দরকার, দেটা হলো দ্বিতীয় আর তৃতীয় নিয়মের মধ্যে পার্থকা নেই বললেই চলে। তবে কোন্টা তৃতীয় নিয়মে করলে সুবিধা হবে বলে দিছিছ। যদি দেখা যার ছটি সংখ্যাই 9-এর ঘরে (এখানে যেমন 91 ও 98), তাহলে তৃতীয় নিয়ম निरम् कर्ला क्वविथा।

ध्यम दाया योट्स 100 थ्यं क 91 ७ 98-ध्य महम यथाक्तर 9 ७ २ भार्षका থাকছে। এই 9 আর 2 গুণ করলে গুণফল দাঁড়ায় 18। এই 18-কে ছেড়ে 91 আর 98-এর দিকে তাকানো যাক। এবার 91 থেকে 9 বিয়োগ না করে 100 ও 98-এর বিয়োগফল 2 বিয়োগ করলে দাঁডায়-91-2=89। অথবা 98 থেকে 2-এর বদলে 100 ও 91-এর বিয়োগফল 9 বিয়োগ করে বিরোগফল হবে 89। এই 89-এর সঙ্গে 100 গুণ কর। গুণফল হবে $89 \times 100 = 8900$ । এর সঙ্গে আগের গুণফল 18 যোগ করলে বে 8918 হয়, সেটাই 91 ও 98-এর গুণফল।

আবার যদি গুণ করতে গিয়ে দেখ যে, ছটির মধ্যে একটা 9-এর ঘরে অর্থাৎ ধর 93, আর অপরটি হলো 5-এর ঘরে অর্থাৎ ধর 53, ভাহলে ঐ ভিনটি নিয়মের कानिष्टें पंडित ना। मत्न निकार मत्निह कांगाइ—कम पंडित ना ? तम्थ-अथम, দিভীয় ও তৃতীয় নিয়ম দিয়ে যে গুণগুলি করা হলো, সেগুলির মধ্যে প্রধান বৈশিষ্টা হলো এই যে. প্রভাকটিভে হটি দশক সংখ্যার মিল আছে। প্রথমে 1 – 1 (15 ·s 13), ৰিভীয়ে 4-4 (45 ও 48) ও ভূতীয়ে 9-9 (91 ও 98)। কিন্তু এখানে 93 ও 53-তে कि इटे मनरकत मिन आहि ! मिन आहि याछि, तम हरना धकरकत (3-3)। बाहे ছোক. ছই দশকের বধন মিল নেই, তখন এর গুণফল অত এক নিয়মে করতে হবে। এর নাম দাও চতুর্থ নিয়ম।

এই নিয়মে 9-কে 5 নিয়ে গুণ করে যে গুণফদ হবে $(9 \times 5 = 45)$, তাকে আবার 100 দিয়ে গুণ করলে হয় 4500। এবার 9 আর 5 যোগ করলে 14 হর যোগকদ। এই 14-এর সঙ্গে যে কোন একটির একক (এখানে 3) দিয়ে গুণ করলে যে গুণফদ হয় $(14 \times 3 = 42)$, তাকে আবার 10 দিয়ে গুণ করলে সংখ্যা দিছার 420। এখন এই 420-এর সঙ্গে আগের 4500 যোগ করে ফল দাঁড়ার 4920। এর সঙ্গে ছই এককের গুণফল $(3 \times 3 = 9)$ যোগ করণে যে সংখ্যা 4929 দাঁড়ার, তাই এ সংখ্যা ছির গুণফল।

একই নিয়মে অর্থাৎ চর্র্থ নিয়ম দিয়ে 35 ও 75-এর গুণফল বের করা যার।
এটা অক্ত নিয়ম দিয়েও করা যায়। এই নিয়মটা নিরে পঞ্চম নিয়ম হলো। এই
নিয়মের পরিধিতে সেটাই পড়বে, যাদের হটি এককই 5। এই সংখ্যা অর্থাৎ 5 ভিন্ন
অক্ত কিছু সংখ্যা হলে এই নিয়ম খাটবে না। তাহলে চর্গ্থ নিয়ম দিয়ে করা যাবে।
এখন পঞ্চম নিয়ম প্রয়োগ করে দেখা যাক।

এতে প্রথমে দশক ছটির গুণকল (এখানে $3 \times 7 = 21$) বের করে তাকে আবার 100 দিয়ে গুণ করতে হবে। তাতে গুণকল দাঁড়ায় 2100। এবার দশক ছটিকে (3×7) যোগ করে, তাদের যোগকলকে (3 + 7 = 10) 2 দিয়ে ভাগ কর—10 + 2 = 5। এই $5 \cdot$ কে 100 দিয়ে গুণ করলে গুণকল দাঁড়ায় $100 \times 5 = 500$ । এখন এই 500 আর আগের 2100 বোগ করে (2100 + 500 = 2600) তার সঙ্গে ছই এককের গুণকল $5 \times 5 = 25$ যোগ করে দিলে সংখাটি দাঁড়ায় 2625। এটাই হলো $35 \times 75 - 93$ গুণকল।

এই নিয়মের আর একটা উদাহরণ নেওয়া যাক। ধর, দেওয়া হলো 35-কে 65 দিয়ে গুণ করতে। প্রথমে তুই দশকের অর্থাৎ 3 আর 6 গুণ করে তাকে আবার 100 দিয়ে গুণ করলে গুণফল দাড়ায় 1800। এবার দশক তৃটিকে যোগ করে 2 দিয়ে ভাগ করলে হয়—3+6=9, 9÷2=4। এতে ভয়াংশ কিছু থেকে যায়। এখন এই ভয়াংশটা ফেলে রেখে প্র্নংখা নিয়ে কাল্ল করতে হবে। প্র্নিংখা 4 কে 100 দিয়ে গুণ করলে দাড়ায় 400 গুণফল। এই 400 আর আগের 1800 বোগ করলে হয় 2200। এই সংখাকে 25 দিয়ে যোগ না করে 75 দিয়ে যোগ কর। ভাহলে প্র্নিংখা হয় 2275। এই 75 যোগ করতে হবে ভখনই, য়খন 2 দিয়ে ভাগ করলে ভাগ মেলে না। তবে অস্তু সব জায়গায় এই নিয়মে 25 যোগ করতে হবে।

যহোক পাঁচ-পাঁচটা নিরম শেখানো হলেও ঐ দিরে সব রক্ষের ওণ

করা যাছে না। ভাই অল্প এক নিয়ম আছে, যা দিয়ে মোটামুট সব রকমের গুণ করা যেতে পারে। এটি ছলো ষষ্ঠ নিয়ম। এই নিয়মে 2 দিয়ে গুণ করা পার 2 निरंग्न छात्र कंत्रा भिथलारे वर्षके। এখন 13 % 14-अत अनकम निर्मन कत्ररफ CREST STON

প্রথমে 13 আর 14-এর বে কোন একটাকে 2 দিয়ে পর পর ভাগ করে যেতে হবে, যতক্ষণ না ভাগফল 1 হয়। আর অফা সংখ্যাকে 2 দিয়ে গুণ করে থেছে হবে। ভাগের সময় যদি কিছু ভাগশেষ থাকে, ভাহলে কেবল পূর্ণ নংখাট।ই ধরতে হবে।

এখন 13-কে 2 দিয়ে ভাগ করতে বলা হলে, 14-কে 2 দিরে গুণ করে যেতে रत । कलाकनशक भन्न भन्न लिए वाल-

13		14
6	(6½-এর পরিবর্ডে	28
3		56
1	(1}-এর পরিবর্ডে)	112

এবার বাঁ-দিকে যে যুগাসংখ্যাগুলি (এখানে কেবল 6), দেগুলি কেলে রেখে বাদৰাকী সব যথারীতি রেখে দিতে হবে এবং বাঁ-দিকের যুগাসংখ্যা বাদ দেবার সঙ্গে नरक जानिएकब अबरे नमास्वदानवर्जी मरबाछ। मजिएय नाउ। এबान 6-এव नरक 28 কেটে নাও, পড়ে থাকবে কেবল-

13	14
3	56
1	112

এখন ডানদিকের সংখ্যাগুলি যোগ করলে 13 ও 14-এর গুণফল পাওরা যাবে।

অনেক রকম তো হলো। এবার যে জিনিষ্টা আগছে, তা আরও মঙার। এটি কিন্তু শেষ নিয়ম। এর পর অমুদা আর বিরক্ত করেন নি। যদি 695-কে 327 দিয়ে গুণ করতে বলে, ভাহলে সাধারণভাবে 695-কে প্রথমে 7 দিয়ে, পরে 2 ও সবলেবে 3 দিয়ে গুণ করে একটা নীচে রেখা টেনে এগুলি যোগ করলে বেরিয়ে যায়। কিন্তু এই নিয়মে অত কিছু না করে সহজে এক লাইনে গুণকল বের করা যাবে। দেখা বাক 695×327-এর গুৰুফল এই নিয়মে কি রকম ভাবে আলে।

व्यथरम 5-तक 7 मिरा का करा। काकन माँखाना 35। এর 5 नियान शास्त्र थारक 3। এর পর উপরে শেষের ছটি সংখ্যাকে নীচের শেষ ছটি সংখ্যা দিয়ে কোণাকুণিভাবে গুণ করে তাদের বোগকল বের করতে হবে অর্থাৎ 9×7+5×2= 63+10=73। এই 73-এর সঙ্গে হাতের 3 বোগ দিলে হর 76। এখন তথ 6 বসালে হাতে থাকে 7।

এবারে উপরের ডিনটি সংখ্যাকে নীচের ভিনটি সংখ্যা দিরে কোণাকুণি গুণ দিরে বোপাকস বের করা যাক। $7\times6+2\times9+3\times5=75$ । এর সঙ্গে হাভের 7 যোগ করলে হর 82। এই 82-এর 2 বসালে হাভে খাকে 8।

এখন ডান দিকে একটা করে সংখ্যা বাদ দিয়ে গুণ করতে হবে; অর্থাৎ প্রথমে উপরে ও নীচে বাঁ-দিকের ছটি করে সংখ্যা নিয়ে গুণ করতে হবে। গুণ করতে 6×2 আর 9×3 হয়। ঐ ছটির যোগকল 39-এর সঙ্গে হাতের 8 যোগ করলে হয় 47। 47-এর 7 বনে হাতে 4 থাকবে।

ডানদিকের আরও একটা সংখ্যা কমিয়ে দিয়ে শুধু 6 ও 3 গুণ করে হাভের 4 বোগ দাও। তাতে হয় 22। এবার গোটাটা লিখলে এরকম দাডাবে—

এখন এই নিয়ম দিয়ে একটা বড় গুণ করে দেওয়। চলে। যেমন-

238, 756 12, 321

এতে শক্ষ্য রাখতে হবে যে, নীচের সারিতে বাঁ-পিকে একটি ঘর ফাঁকা। ভাতে শৃষ্য বশিয়ে দিলে আকারটা দাঁড়ায় এরকম:—

> 238, 756 012, 321

এবার তাপ করা যাক---

$$(1 \times 6) = 6$$

$$(5 \times 1) + (6 \times 2) = 17$$

$$(7 \times 1) + (5 \times 2) + (6 \times 3) = 35$$

$$(8 \times 1) + (6 \times 2) + (7 \times 2) + (5 \times 3) = 49$$

$$(3 \times 1) + (6 \times 1) + (8 \times 2) + (5 \times 2) + (7 \times 3) = 56$$

$$(2 \times 1) + (6 \times 0) + (3 \times 2) + (5 \times 1) + (8 \times 3) + (7 \times 2) = 51$$

$$(2 \times 2) + (5 \times 0) + (3 \times 3) + (7 \times 1) + (8 \times 2) = 36$$

$$(2 \times 2) + (5 \times 0) + (3 \times 3) + (7 \times 1) + (8 \times 2) = 20$$

$$(2 \times 2) + (8 \times 0) + (3 \times 1) = 7$$

$$(21 \times 1) + (3 \times 0) = 2$$

$$(2 \times 0) = 0$$

এভাবে যদি গুণটা মূখে মূখে সেরে নিয়ে উত্তরটা কেবল লিখে বাই, ভাতে ভাৰতাকে অবাক করে দেওরা যায় বৈকি! দেখ, বাড়ীতে বলে ভালভাবে অভাাস করে যদি সকলের সামনে দেখাও, ভাহলে তুমি রাভারাতি বেশ নাম করে ফেলবে।

প্রীভাষিতাত চক্রবর্তী

যান্ত্রিক গরু

না-বান্ত্ৰিক মানুষ বা রবোটের মত হান্ত্ৰিক গরু নয় কিংবা দম-দেওয়া কলের পুতুলের মত গরুর আকৃতি দেওয়া কোন খেলনা পুতৃত্বও নয়; রুটেনের খাভশিল সংস্থার অক্সতম পরামর্শদাতা খ্যাতনামা জৈব রসায়ন-বিজ্ঞানী ভক্টর হুগ ফ্রাছলিন কৃত্রিম উপায়ে গরুর হুধ সংশ্লেষণের জড়ে যা ভেবেছিলেন, তা সম্পূর্ণ স্বতম্ভ এবং অভিনবও বটে।

ভক্টর ফাঞ্চলিন ডেবেছিলেন—গরু ঘাস, খড়, খোল, ভূবি, চূনি ইত্যাদি খায় এবং খাছজৰাগুলি থেকে ভাদের দেহাভাস্তরে পরিপাক ক্রিয়ার মাধ্যমে হুধের সকল প্রকার উপাদান সংগ্রহ করে থাকে। তাহলে গরুর খাবার সমস্ত জব্যকে যাত্রিক পদ্ধতিতে বিশ্লেষণ করে তা থেকে হুধের উপাদানগুলি সংগ্রহের দ্বারা কেন হুধের সমগুণসম্পন্ন তরল পদার্থ সংশ্লেষণ করা যাবে না ৷ ডক্টর ফ্রান্থলিন বছর সাডেক এই নিয়ে একনিষ্ঠ গবেষণা করেছেন এবং সম্প্রতি তাঁর পরিপূর্ণ সাফল্যের কথা ঘোষণা করে বিশ্বের বিজ্ঞানীমহলে আলোডনের সৃষ্টি করেছেন।

তিনি করেক টন গরুর আহার্য ঘাস, খড়, ভূষি, বিভিন্ন শাকসজি ইড্যাদিকে তাঁর নিজের আবিদ্ধৃত জটিল বান্ত্রিক পদ্ধতিতে কয়েক গ্যালন ছথে রূপান্তরিত করতে সক্ষম হয়েছেন। গরুর ছধ থেকে পার্থকা বোঝাবার জক্তে ডক্টব ফ্রাছলিন কর্তৃক আবিষ্কৃত কৃত্রিম ছথের নাম উদ্ভিক্ষ ছথ দেওয়া হয়েছে। মানুষের দেহাভাস্করের মতই গরুর দেহাভান্তরেও রয়েছে বিভিন্ন ফটিল সব যান্ত্রিক ব্যবস্থা। সম্ভবতঃ ভট্টর প্রাছলিন পরিপাককিয়া প্রভৃতি দেহাভ্যস্তরীণ ক্রিয়াগুলি ভার নবাবিভৃত বল্লে কুলিম উপায়ে সংঘটিত করেছেন। ডক্টর ফাছলিন তাঁর যন্তের জটিল গঠন-প্রণালী গোপন রেখেছেন. ७५ शक्छिय वर्गना मिरब्राइन ।

যাত্রিক গলব সাহাব্যে উত্তিক্ষ ত্থ প্রস্তৃতির বিবরণ দেখার আগে পরুর ছধের বিভিন্ন উপাদান এবং সেওলি কুলিন উপালে কিরাপভাবে ভৈরি কর। বাচ, ত

সংক্রেপে আলোচনা করা যাক। পরুর হুধের মুখ্য উপাদান হলো শ্যাক্টোজ বা শর্করাসমূদ্ধ স্বেহজান্তীয় এবং প্রোটন-সমৃদ্ধ পদার্থ। ভাছাড়া এতে আছে বিভিন্ন খনিজ লবণ ও বিভিন্ন ভিটামিনমূক্ত পদার্থ। গাঁটি গরুর হুধের প্রতি এক-শন্ত ভাগে 87 ভাগ জল, 3.3 ভাগ প্রোটন, 3.6 ভাগ স্বেহজাতীয় পদার্থ, 4.8 ভাগ ল্যাক্টোজ, 0.7 ভাগ বিভিন্ন খনিজ লবণ এবং 0.6 ভাগ বিভিন্ন ভিটামিন (এ, বি, সি, ডি ও ই)। এখন যদি কোনভাবে উল্লিখিত সমস্ত উপাদানগুলি আমরা নির্দিষ্ট পরিমাণে মিপ্রিড করি, তাহলেই আমরা গরুর হুধের সদৃশ সমান পৃষ্টিকর এবং স্বাদবিশিষ্ট কৃত্রিম হুধ পেকে পারি। ভক্টর ফ্রাছলিন ভাবতে থাকেন—ঘাস, খড়, খোল, শাকসজি প্রভৃতি খাছ্মবা থেকে প্রয়োজনীয় উপাদান সংগ্রহ করে গরু যদি ভার দেহের অভান্তরে হুধ করতে পারে, তাহলে ঐ বস্তগুলি থেকেই গরুর মাধ্যম ছাড়া কৃত্রিম উপায়ে হুধ কেন সংশ্লেষণ করা যাবে না! প্রথম দিকে তিনি সরাবীন নিয়ে চেষ্টা করেন এবং কৃত্রিম উপায়ে স্বাবীনের হুধ প্রস্তুত করতে সক্ষম হন।

ডক্টর ফ্রান্থলিন ছয়জন সহকারী নিয়ে ব্যাপক গবেষণা স্থক করেন। এই শ্রামসাধা গবেষণায় একদিন তিনি সাফলা লাভ করলেন। তাঁর উদ্ভাবিত যান্ত্রিক গরুতে তিনি প্রথমে 15 গ্যালন উদ্ভিজ্জ ছ্ব প্রান্তত করেছিলেন, যা পরীক্ষা করে পৃষ্টি-বিজ্ঞানীরা রায় দেন যে, তা গরুর ছ্বের মতই স্থাছ এবং সমান পৃষ্টিকর। এরপর ডক্টর ফ্রান্থলিন গবেষণা করে ছ্বের গুলবুদ্ধি ও পদ্ধতিটির উন্নতিসাধন করেন। বর্ত্তমানে ডক্টর ফ্রান্থলিন তাঁর যান্ত্রিক গরুর যে মডেলটি প্রস্তুত করেছেন, তার এক-প্রোম্ভে এক টন গো-খাত (বাস, খড়, খোল, শাকসজি ইত্যাদি) প্রবেশ করিয়ে যম্রটি চালু করলে কিছুক্ষণের মধ্যেই অপর প্রান্ত থেকে 200 গ্যালন উদ্ভিজ্জ ছ্ব পাওয়া যাবে। গরুও স্থল্থ স্বাভাবিক অবস্থায় ঐ পরিমাণ খাত খেয়ে প্রায় ঐ পরিমাণ ছবই দিয়ে থাকে ডবে একবারে বা একদিনে নয়।

ভটন কাৰ্যনি কঙ্ক উভাবিত যত্ত্বে বিভিন্ন গো-খাত কেটে টুক্রা করবার জন্তে ফ্রাভ আবর্তনশীল (মিনিটে 3,000 বার) একটি ধারালো ছুরি রয়েছে। ছোট ছেটে টুক্রা-গুলি এরপর জলমিঞ্জিত হয়ে অরংক্রির পদ্ধতিতে আর একটি বারিক ব্যবস্থার মধ্যে এলে পড়ে, বেখানে পো-খাভের বিভিন্ন অংশ থেকে ক্লোরোফিল্যানি পদার্থ রালারনিক প্রক্রিয়ার দ্রীভূত করা হয়। এবার ক্লোরোফিল্যান্ত অর্ভরণ খাত্তলিগুরু সঙ্গে বিভিন্ন সেহ ও দর্করাজাতীয় এবা মেশানো হয়। সমস্ত অব্যক্তলি এরপর বাজিক উপায়ে আলোড়িত হয়ে জৈলাক্ত এক প্রকার ভরল পদার্থে পরিণত হয়; আইরিল-মন নামে এক্লাডের বালানী সামুক্তিক আগাহার সাহাব্যে ভরলটিকে ছন্থিত (Stable) করা হয়। সর্ব্যেবে বাজিক বাল্যার পরিশোধন-জিন্যার পর অণ্য প্রান্তের নির্ম্যন নল দিরে বেরিলা আগান ক্লিকে উল্লেখ্য হয়।

ভটন ফ্রাক্সন কর্তৃক উত্তাবিত প্রতিতে প্রতিদিন প্রতিটি বান্ত্রিক গঙ্গ থেকে 200 গ্যালন উত্তিক্ত হ্ব পাওরা বাছে। গঙ্গর হ্বের মত এই কৃত্রিম হ্বের কোন প্রকার পাত্তরাইলেসনের প্রয়োজন নেই। পাত্তরাইলেসন হলো পাত্তর কর্তৃক নির্দেশিত পহার হ্বকে শীবাপুম্ক করা। সাধারণতঃ 65 ভিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার গঙ্গর হ্বকে 30 মিনিট্নকাল উত্তপ্ত করলে হ্বের সকল রক্ম ক্তিকর জীবাণু ধ্বংস হয় অর্থাৎ হ্ব পাত্তরাইক্ত্ হ্রে থাকে। ডক্টর ফ্রাক্সন বলেছেন, কোন রক্ম বিশোধন-প্রক্রিয়া ছাড়াই এই কৃত্রিম হ্বকে ক্রেক মাস অবিকৃত অবস্থায় সংরক্ষিত রাখা যায়, এতে এর পৃষ্টি-মূল্যও অপরিবর্তিত থাকে।

এই উদ্ভিক্ষ হথের প্রতি অউন্সে 10 মিলিপ্রাম ক্যালসিয়াম, 0:18 মিলিপ্রাম ভিটামিন বি2, 0:01 মাইক্রোগ্রাম ভিটামিন-বি12, 250 আন্তর্জাতিক একক ভিটামিন-এ, 20 আন্তর্জাতিক একক ভিটামিন-ডি আছে। গরুর হথের তুলনার এই হথ কোন অংশে নৈকৃষ্ট নয়। ফুটিয়ৈ না নিলে গরুর হথ থেকে বোভাইন টিউবারকিউলোসিস বা বন্ধারোগ সংক্রমণের (যদি গরুটি বন্ধারোগাক্রান্ত হয়ে থাকে) বে সন্তাবনা থাকে, এই উদ্ভিক্ষ হথ থেকে সে রকম কোন সংক্রমণের বিন্দুমাত্র ভয় নেই। লাাক্টোজ পরিপাকের গোলযোগের জল্পে বে সকল শিশুরা মারের বুকের হথ বা গরুর হয় হজম করতে পারে না, ভাদের পক্ষে এই উদ্ভিক্ষ হয় সহজ্পাচ্য হবে বলে চিকিৎসা-বিজ্ঞানীয়া মনে করেন।

क्रिक्रा डिमेश हरे

পারদর্শিতার পরীক্ষা

গণিতে ভোষার পারদর্শিতা কেমন, তা বোঝবার জন্তে আঞ্চ প্রথমে ভোষাদের গণিতের একটি বিষয় সম্পর্কে সংক্ষেপে কিছু বলবো এবং ভারপর 5টি প্রশ্ন দেব। প্রভিটি প্রশ্নের নম্বর হলো 20। প্রশ্নে হটি ভাগ থাকলে প্রভাৱেক ভাগে 10 নম্বর। প্রশ্নের নঙ্গের ভারপ্রতি দেওয়া আছে, সেগুলির মধ্যে কোন্টি সঠিক বলতে হবে। উত্তর দেবার জন্তে যোট সময় 5 মিনিট। এই সময়ের মধ্যে ভূমি যত নম্বর পাবে, সেই অকুষারী গণিতে ভোষার পারদর্শিতা সম্বন্ধে একটা মোটাসুটি ধারণা করতে পারবে।

আমরা সাধারণত: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 % 9, এই দলট digit বা অত্তর সাহাব্যে দলগুণোন্তর পদ্ধতিতে বে কোন সংখ্যা প্রকাশ করে থাকি ('বছকাল আগে এই পদ্ধতিটি ভারভবর্বে সর্বপ্রথম প্রচলিত হয়েছিল)। বখন আমরা লিখি 9068, তখন আহরা বোকাই $8 \times 10^{\circ} + 6 \times 10^{\circ} + 0 \times 10^{\circ} + 9 \times 10^{\circ}$ । ভবে দশটির বগলে

ছটি, ভিনটি ইভাদি অব্দের সাহাব্যেও যে কোন সংখ্যাকে প্রকাশ করা খেতে পারে। বে পদ্ধতিতে কেবলমাত্র ছটি অন্ধ 0 ও 1 ব্যবহার করা হয়. ভাকে বলে বিশুণোত্তর পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে বদি আমরা লিখি 1011, ভাহলে বোঝানো হবে $1\times 2^{\circ} + 1\times 2^{\circ} + 0\times 2^{\circ} + 1\times 2^{\circ}$ । স্কুডরাং বুঝতেই পারছো, বিশুণোত্তর পদ্ধতিতে 0 হচ্ছে 0, 1 হচ্ছে 1, 2 হচ্ছে 10, 3 হচ্ছে 11, 4 হচ্ছে 100 ইভাদি।

দিশুণোত্তর পদ্ধতিতে ভগ্নাংশও প্রকাশ করা যায়। দশগুণোত্তর প্রণালীতে যখন আমরা লিখি 7.523, তখন আমরা কোঝাই $7\times10^{\circ}+5\times10^{-1}+2\times10^{-2}+3\times10^{-3}$ । অমূরপভাবে দিগুণোত্তর পদ্ধতিতে যদি লেখা হয় 1.101, তাহলে তা বোঝাৰে $1\times2^{\circ}+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}$ ।

প্রসঙ্গত বলে রাখি, সংখ্যাত্মক (digital) কল্পিউটারের ভাষায় দ্বিগুণোন্তর পদ্ধতি ব্যবহৃত হয় বলে এর সমধিক গুরুত্ব রয়েছে। থাহোক, এবার প্রশ্নের পালা।

1. (ক) বে সংখ্যা বিশুণোন্তর পদ্ধাততে 110110, দশগুণোন্তর পদ্ধতিতে তা হচ্ছে

(४) (य मःशा ममश्रामाखत भव्यक्तिक 100, विश्वामाखत भवकित्व का शब्द

. 2. (ক) বিশুণোভর পদ্ধতিতে 111011+101101হল

(খ) ঐ পদ্ধতিতে 111011 - 101101 হলো

3. বিশ্বশেষর পদ্ধতিতে 1011 × 101 হচ্ছে

4. (क) य माथा विश्वासाय नविष्ठ 1.1011, ममश्रासाय नविष्ठ जो द्या

1.8765

1.7865

1.6875

(খ) যে সংখ্যা দশগুণোত্তর পদ্ধতিতে 0.8125, বিগুণোত্তর পদ্ধতিতে তা হলো

0.1011

0.1101

0.1111

5. যে সংখ্যা দ্বিগুলোত্তর পদ্ধভিতে 1001001, সপ্রগুলোত্তর পদ্ধভিতে ভা হলো

123

133

143

(উত্তরের জত্যে 316নং পৃষ্ঠা দেখ)

ব্ৰদানন্দ দাশগুপ্ত ও জয়ন্ত বসু*

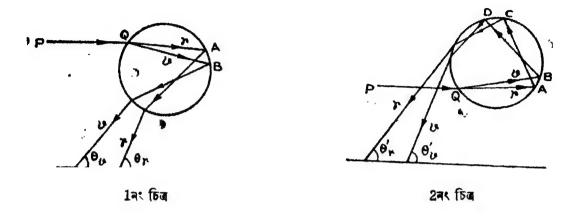
রামধর

পূর্যালোকিত দিনে সকালের দিকে বা বিকালের দিকে যখন আকাশের একপ্রান্তে বৃষ্টি পড়ে, তখন রামধন্তর সৃষ্টি হয়, তাহা আময়া সকলেই দেখিয়াছি। ইহা আয় কিছুই নয়, আকাশের গায়ে ধন্তকের ন্থার বাঁকানো বিভিন্ন বর্ণের সারি। যখন সূর্য হইতে সমান্তনরাল রশ্মিশুন্ত বাতাসে ভাসমান জলকণার উপর আপতিত হয়, তখন রশ্মিশুন্ত বিচ্যুত (Deviated) ও বিচ্ছুরিত (Dispersed) হয় এবং রামধন্তর সৃষ্টি সাদা আলোকের বিচ্ছুরণের জন্ম হইয়া থাকে।

স্থ্যদি জলকণার উপ র আপতিত হইলে বিচ্যুত ও বিচ্ছুরিত হয়। একবার ও ছইবার আভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের সময় আপতিত ও নির্গত রাশ্মির মধ্যন্তিত স্থা কোণের মান 1 নং ও 2 নং চিত্রে দেখানো হইরাছে। একবার আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হইলে লাল বর্ণের রাশ্মির ন্যানতম চ্যতির জন্ম স্থান কোণ (৪. = 42°) বেগুনী বর্ণের রাশ্মির ন্যানতম চ্যতির জন্ম স্থান বেশি (1 নং চিত্র)। 2নং চিত্রে দেখানো হইরাছে

^{*} সাহা ইন্স্টিটিউট অব নিউক্লিয়ার ফিজিল্প, কলিকাভা-9

ছইবার আভাভারীণ প্রতিক্লন হইলে লাল বর্ণের রশ্মির ন্যুন্তম চ্যুতির জন্ত পুন্ম কোন (৪ - 51°) বেশুনী বর্ণের রশ্মির ন্যুন্তম চ্যুতির জন্ত পুন্ম কোনের (৪ - 54°) চেয়ে কম।



স্তরাং একবার আভান্তরীণ প্রতিফলন হইলে লাল বর্ণের রশ্মির ন্যুন্তম চ্যুতিকোণ = 180° - 42° = 138° ও বেগুনী বর্ণের রাশ্মর ন্যুন্তম চ্যুতিকোণ = 180° - 40° = 140°।

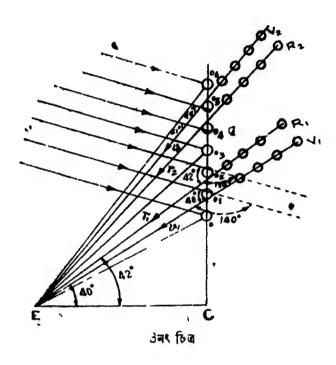
হুইবার আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন হইলে লাল বর্ণের রাশ্মর ন্যুনতম চ্যুতিকোণ = 180° + 51° = 231° ও বেগুনী বর্ণের রাশ্মর ন্যুনতম চ্যুতিকোণ = 180° + 54° = 234°।

সময়ে সময়ে আকাশে ছইটি রামধন্ত একত্রে দেখিতে পাওয়া বায়। ইহারা প্রাথমিক ও গৌণ রামধন্ত নামে পরিচিত। জলকণার উপর আলোক রশ্মির একমাত্র আভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ফলে প্রাথমিক রামধন্ত গঠিত হয় এবং ছইবার প্রতিফলনের ফলে গৌণ রামধন্তর স্পৃষ্টি হয়।

(3) নং চিত্রে E দর্শকের চফু এবং O, O₁, O₂, O₃.....O₆ হইলে একই উলয়-রেখার অলকণার অবস্থান। EC হইল অলকণার উপর আপত্তিত সূর্বরশ্মির সমাস্তরাল সমলরেখা।

যদি ∠O,EC=40° হয়, তবে O₁ জলকণা ইইতে বেগুনী বর্ণের রিদ্ধি নান্ডম চ্যুতি লইয়া নির্গত হউবে এবং E বিন্দৃতে অবস্থিত চোথে প্রবল অন্নভ্জির স্ষ্টি করিবে। O₂ জলকণা এমন স্থানে অবস্থিত যে, EO₂ যেন EC-র সহিত 42° কোণে আছে। স্থতয়াং ঐ স্থানে অবস্থিত অলবিন্দৃগুলি দর্শকের নিকট লাল বলিয়া প্রভিজাত হইবে। O ও O₂ জলকণা এমন স্থানে অবস্থিত বে, EO ও EO₃ যেন EC-এর সলে বথাক্রমে 40° অপেকাক্ষম ও 42° অপেকা বেশী কোণে আছে। ফলে একবার আভ্যন্তরীণ প্রভিচলনের কলে EO ও EO বরাবর কোন নির্গত রিদ্ধা থাকিবে না। স্থতয়াং স্থের দিকে পিছন কিরিয়া দাভাইলে এবং E বিন্দৃতে চক্ষ্ থাকিলে এককেন্দ্রিক ব্রভাকার চাপের রঙের সারি (Series of concentric coloured arcs) দেখা বাইবে, বাহার মধ্যে বেগুনী বর্ণ ভিতরে ও লাল বর্ণ

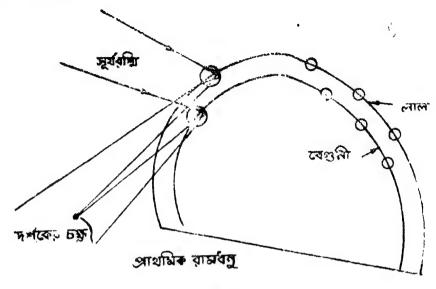
বাহিরে থাকিবে এবং 40° ছইতে 42° কৌণিক ব্যাসাথের (Angular radius) মধ্যে অভান্ত বংগুলি থাকিবে; অর্থাৎ আকাশের গায়ে এমন একটি বৃত্তের চাপ, বে চাপের উপর অবস্থিত অস্বিন্দুর ঘারা সূর্বরশ্মি 138° চ্যুতিকোণে দুর্শকের চোধে পৌছাইলে ঐ অস্বিন্দুগুলি



দর্শকের নিকট লাল বলিয়া প্রতিভাত হইবে এবং দর্শক একটি লাল রঙের ধন্ধকের মত বাঁকানো ব্রতাংশ দেখিতে পাইবে (এনং চিত্র)। ঐ জলকণাগুলি অক্স কোন রঙের রশ্মি দর্শকের চোধে পাঠাইবে না, কারণ অক্স রঙের রশ্মির ন্যুন্তম চ্যুত্তিকোণ 138° নয়। ভেমনি যদি আর একটি বৃত্তের চাপ করনা করা যায়, যে চাপের উপর অবস্থিত জলবিন্দুগুলির দারা স্থ্রশ্মি 140° চ্যুত্তিকোণে দর্শকের চোধে পৌছায়, তবে দর্শক ঐ বৃত্তাংশকে বেগুনী বর্ণের দেখিবে। এইভাবে অক্যান্স রঙের বৃত্তাংশক দর্শকের চোধে প্রতিভাত হইবে। ইহাকে প্রাথমিক রামধন্থ বলে।

সমরে সময়ে প্রাথমিক রামধন্তর উপরে আর একটি অপ্পষ্ট রামধন্ত দেখিতে পাওরা যায়। ইহাকে গৌণ রামধন্ত (Secondary Rainbow) বলে। জলকণা বেশী উপরে অবস্থিত থাকিলে, যেমন O4, এবং EO4 যদি EC-র সহিত 51° কোণ উৎপন্ন করে, তবে চুইবার আজ্ঞারীণ প্রতিফলনের ফলে নির্গত রশ্মি চোখে লাল রঙের অনুভূতির শৃষ্টি করিবে এবং ব্যম এই কোণ 54° হইবে, তখন চোখে বেগুনী রঙের অনুভূতির শৃষ্টি করিবে। ক্লুজরাং গৌণ রামধন্ততে লাল বর্ণ নীচে ও বেগুনী বর্ণ উপরে থাকিবে এবং অক্লান্ড বর্ণ 51° হইতে

54° কৌশিক ব্যাসাধের মধ্যে থাকিবে; অর্থাৎ গৌণ রামধন্তে রভের সজ্জা মুখ্য রামধন্ত বিপতীত।



4नर किंव

তিন বার ও চার বার আভাস্তরীণ প্রতিফগনের ফলে উৎপন্ন রামধনুর আলোর তীব্রতা মতাম্ব হ্রাণ পাওয়ায় উহা সাধারণত: চোখে দেখা যায় না।

বিজ্ঞানী মিলার (Millar) কৃত্রিমভাবে রামধনু তৈয়ার করিয়াছিলেন। তিনি উলস্বভাবে পতিত স্থা জলধারার (ব্যাদ = 022 ইঞ্চি) উপর সূর্যরশ্মি নিক্ষেপ করিয়া প্রাথমিক ও গৌণ রামধনু উৎপন্ন করিয়াছিলেন।

এিনিকুঞ্বিহারী ঘোড়ই

টুয়াটারা

প্রাণী-ক্ষগতে ট্য়াটারা এক বিরাট বিশ্বর। সরীস্থপ শ্রেণীর অস্কর্ভুক্ত লেপিডোসউবিয়া (Lepidosauria) উপজ্ঞোণীর মধ্যে রিন্কোসেফালিয়া (Rhynchocephalia)
বর্গের প্রাণী ট্য়াটারা। এদের বৈজ্ঞানিক নাম স্ফেনোডন পাছটেটাদ (Sphenodon
punctatus)। এই বর্গভুক্ত সমস্ক প্রাণী আব্দ বিলুপ্ত হরে গেছে। কিন্তু
কোটি কেণ্টি বছর আগে আবিস্কৃতি ট্রাণারা আব্দও টিকে আছে পৃথিবীর বুকে। প্রান্ন 17
কোটি বছর আগে বাদের আবির্ভাব বলে অন্থমিত, ভারা শুধু টিকে থাকা নয়—ভাবের দেহে
বা জ্বারনধারার প্রায় কোন পরিবর্জনের ছোওয়া লাগে নি। ট্রাটারা যেন বর্জনান মুণে
পুরাক্যালের লাকী। ভাই ট্রাটারাকে বলা হয় জীবন্ধ জীবালা।

উনবিংশ শতাব্দীর প্রথম ভাগে এরা যথন আবিষ্কৃত হয়, তথন তাদের লিজার্ড বা টিকটিকি-গিরগিটি ভাতের প্রাণী বলে বর্ণনা করা হয়। 1867 সালে আলবার্ট পান্থার টুয়াটারাকে একটি পৃথক বর্গ রিন্কোসেফালিয়ার অন্তভুক্ত করেন।

ট্রাটারা দেখতে অনেকটা প্রায় টিকটিকি-নির্গিটি জাতের প্রাণীদের মত। মাওরী ভাষায় ট্রাটারা কথাটির অর্থ হচ্ছে কন্টকরারী। ত্-ফুট-আড়াই ফুট লখা ট্রাটারার পৃষ্ঠদেশের মধ্যভাগে মাথার পিছন থেকে লেজের প্রায় শেষ পর্যন্ত এক সারি কাঁটা দেখা যায়। দেহের উপরিভাগে এদের থাকে ক্ষুক্রায় আঁশ আর ইতস্ততঃ বিক্তন্ত হল্দে বিন্দু। নিয়ভাগে তুলনায় বড় চৌকা প্লেট। দেহের বর্ণ অফুজ্জল সবুজ বা কাল্চে বাদামী। এদের লেজ মোটা ও চ্যান্টা। ক্ষেনোডন কথাটির অর্থ হলো কিলকাকার দাঁত। উপর ও নীচের চোয়ালের অনেকটা বাটালীর মত দাঁতের গড়ন থেকে কথাটার উৎপত্তি। চার পায়ে থাকে ধারালো নথরযুক্ত পাঁচটা করে আলুল। টুগটারা সময় সময় অনেকটা ব্যাঙের মত শব্দ করে থাকে। এদের টিকটিকির মত লেজ খলে যেতে পারে ও দেখান থেকে অপুষ্টভাবে আবার তার পুনক্রংপতি ঘটে। পুক্ষ ট্রাটারার কোন জননেন্দ্রির দৃষ্টিগোর হয় না, যা সরীস্পদের মধ্যে একমাত্র এদেরই বৈশিষ্ট্য। ট্রাটারার আর একটি মজার জিনির হচ্ছে—তার তৃতীয় চোখ, মাধার উপর তৃটি চোধের মাঝামাঝি চামড়ায় ঢাকা। তবে এই চোধ কার্যক্ষম নয়।

ট্য়াটারার স্বভাব বেশ ঠাওা। তবে আত্মক্ষা করথার জন্যে এরা আঁচড়াতে ও কামড়াতে ছাড়েনা। এরা খুবই অলস। পেটের দার না থাকলে বা খুব দরকার না হলে নড়াচড়া করতে চার না। সাধারণতঃ এরা মন্থর গতিতে চলে। তবে প্রয়োজন হলে অল্ল দূর পর্যন্ত ক্রতে দৌড়ুতে পারে। টিকটিকি জাতের প্রাণী, কচ্ছপ—এমন কি ব্যাঙের চেয়ে একই তুলনীয় তাপে এদের বিপাকীয় ক্রিয়াকলাপ অতি অল্ল। কর্মরত অবস্থার এরা সাত দেকেওে একবার করে খাল-প্রখাস নেয়। এরা এক ঘণ্টা পর্যন্ত খাদ গ্রহণ না করে থাকতে পারে।

অক্ত সরীসপদের তুলনার ট্রাটারার ঠাগু সহ্য করবার শক্তি অনেক বেশী। এদের দেহের তাপমাত্রা প্রায় 43° ফা:—যা অপর সরীসপদের প্রায় অচল করে দের। এই জন্মেই বোধ হর নিউজিল্যাণ্ডের মত ঠাগু দেশে তারা টিকে আছে। আর অত ঠাগুর অক্ত বড় জাতের সরীসপদের সঙ্গে প্রতিদ্ধিতা করতে হয় না। তাছাড়া জক্তপারীদের সঙ্গেও ভ্রানে তাদের জীবনযুদ্ধে নামতে হয় নি। অবক্ত পরে জক্তপারীদের সেখানে মান্ত্রই এনে বসিয়েছে।

টুরাটারা মাংসালী প্রাণী। নানা রকম পতঙ্গ, মাকড়গা, শামুক প্রভৃতি ভারা খাছ হিসাবে গ্রহণ করে। পাথীর ডিম, ছানা প্রভৃতিও ভারা খেরে থাকে। এরা সাধারণত: নিশাচর। দিনের বেলার ভাষের বালার কাঁটার, হাতে বেরেরি খাড়ের সন্ধানে। অবশু মাবে মাবে চলে আসে গতের মুখে রোল পৌহাতে। এরা নাটিতে গর্ভ করে বাস করে। দরকার পড়লে যে কোন জায়গায় আশ্রেম নিতে বিধা করে না। স্থবিধা পেলে পাবীর ডিম, ছোট বাচ্চা—এমন কি, পাবাদেরও এরা শিকার করে বায়। তবে দেবা গেছে যে, যে অঞ্জলে পাবাদের বাস সেবানেই ট্রাটারা বাকে। পাবা নেই এমন দ্বীপে টুরাটারার অক্তিম নেই। এর কারণ সম্বন্ধে সঠিক উত্তর পাওয়া যায় না।

ত্ত্বী-টুরাটারা ডিম পাড়ে প্রায় ৪ থেকে 15টি প্রায় 5 ইঞ্চি গভীর গর্তের মধ্যে। ডিম পাড়া হয়ে গেলে মাটি লভাপাতা দিয়ে ডিমগুলি চাপা দিয়ে দেয়। ডিমগুলি প্রায় এক ইঞ্চির মত। ডিম ফুটে বাচচা বেরুতে সময় লাগে এক বছরেরও বেশী—প্রায় 15 মাস। সরীস্থাদের মধ্যে ডিম ফুটতে এত সময় আর কারো লাগে না। মনে হয় শীতের সময় ডিমের বৃদ্ধি হ্রাস পার। টুয়াটারার ডিম ফুটে বাচচা বেরুতে যেমন সময় লাগে—তেমনি বাচ্চাদের বাড়তেও সময় লাগে অনেক। টুয়াটারা প্রায় কুড়ি বছর না হলে সাবালক হয় না। যাহোক, টুয়াটারা বাড়ে প্রায় 50 বছর পর্যন্ত, আর ভারা বেঁচে থাকতে পারে প্রায় 100 বছর পর্যন্ত।

এ তো গেল টুয়াটারার জীবনধারার কথা। মাওরী পুরাণ কাহিনীতেও এদের এক বিশিষ্ট স্থান ছিল। মাওরীদের সভাকক্ষে এরা ও সমঙ্গাভীয় প্রাণীরা স্থান পেত কাঠের অলম্বরণে। টুয়াটারা ও সমজাভীয় প্রাণীদের ভাবা হতো ভয়াবহ হুর্ভাগ্যের অগ্রদূত হিসাবে।

এককালে নিউজিল্যাণ্ডের মূল ভূখণ্ডে ট্য়াটারাদের দেখা মিলতো প্রচুর। সেখানে ছিল ডাদের অবাধ রাজত্ব। কিন্তু দেনিন ডাদের বইলো না চিরকাল। সংখ্যা কমতে কমতে একেবারে অবলুপ্তির প্রাস্তে দাঁড় করিয়ে দিল। কিন্তু কেন, তার সঠিক হদিস মেলা ভার। তবে ভাদের বংশধারা একেবারে লোপ পায় নি—অন্তিত্ব ভাদের টিকে ছিল, কোন বক্ষে আজও আছে। মূল ভূখণ্ডের উত্তরে কয়েকটি দ্বীপেই ভাদের দেখা বার।

নিউজিল্যাও ছাড়া টুরাটারার আর কোণাও বদবাস নেই। তাও আবার নিউজিল্যাও ভ্ৰত্যের কাছে প্রায় 20টি দ্বীপেই তাদের দেখা পাওয়া যায়। তাই নিউজিল্যাওের সর্বত্র টুরাটারারা সংরক্ষণের ব্যবস্থা করেছে দে দেশের সরকার। দেখানে এদের হত্যা এবং বিদেশে চালান দেওয়া নিবিদ্ধ — একমাত্র নিক্ষাক্ষেত্র, গবেষণা ইত্যাদির ব্যাপার ছাড়া। সরকারের বিধিনিবেধ অমান্ত করলে সেটা দগুনীয় অপরাধ। সে অন্তেই আল প্রায় বিলুপ্তির শেব প্রাস্ত থেকে তারা অব্যাহতি পেয়েছে এবং সংখাও নাকি বেড়ে গেছে। বাছোক, আমাদের আশা, ভবিন্ততেও তারা বেঁচে থাকবে পুরাকালের সাক্ষী হয়ে।

এবিশ্বনাথ মিত্ত*

⁺ প্রাণিবিভা বিভাগ, বিশ্বভারতী, শান্তিনিকেতন

উত্তর

(পারদর্শিতার পরীকা)

1. (*) 54

[
$$110110 - 0 \times 2^{0} + 1 \times 2^{1} + 1 \times 2^{2} + 0 \times 2^{3} + 1 \times 2^{4} + 1 \times 2^{5}$$

-0+2+4+0+16+32
-54]

(4) 1100100

[(খ)-এর প্রশ্নের সঙ্গে যে 3টি উত্তর দেওয়া আছে, সেগুলির কোন্টি দশগুণোন্তর পছ িতে । 100-এ রূপান্তরিত হচ্ছে, তা লক্ষ্য করে সঠিক উত্তরটি নির্ণন্ন করা যেতে পারে। তবে দশগুণোন্তর পছতিতে নিষিত কোন সংখ্যাকে সরাসরি বিশুণোন্তর পছতিতে রূপান্তরিত করতে হলে সংখ্যাটিকে 2 দিয়ে পর পর ভাগ করে ভাগশেষগুলি ছির করা দরকার। এক্ষেত্রে—

ভাগশেষগুলিকে নীচে থেকে উপর পর্যন্ত পর পর লিখনে দাঁড়ালো: 1100100 — এটাই হলো বিশ্বলোত্তর পদাততে ঈশ্যিত সংখ্যা।

2. (*) 1101000 (*) 1110

[বিগুণোত্তর পদ্ধতিতে বোগের মূল নিয়মগুলি হলো: 0+0-0, 0+1-1, 1+0=1, 1+1-10 (অধাৎ 2)। এই বেকে বিয়োগের নিয়মগু সহজেই বুবাতে পানা বার।]

3. 110111

[বিশ্বশোদ্তর পদ্ধতিতে শ্বশের মূল নিয়মশুলি হলো: $0 \times 0 - 0$, $0 \times 1 = 0$, $1 \times 0 = 0$, $1 \times 1 = 1$ । একেন্তে

4. (*) 1.6875

 $[1.1011=1\times2^{0}+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+1\times2^{-4}$

-1+0.5+0+0.125+0.0625

-1.6875]

(*) 0.1101

[0.8125 - 0 + 0.5 + 0.25 + 0 + 0.0625]

 $=0\times2^{\circ}+1\times2^{-1}+1\times2^{-2}+0\times2^{-3}+1\times2^{-4}$

-0.1101

5. 133

[1001001 - 73

 $-1 \times 7^{2} + 3 \times 7^{1} + 3 \times 7^{0}$

স্তরাং সপ্তওণোত্তর পদ্ধতিতে সংখ্যাটি হবে 133। 73-কে 7 দিয়ে পর পর ভাগ করে ভাগশেষগুলি নীচ থেকে উপর পর্যন্ত নিশ্বেও এই সংখ্যাট নিশ্ব করা যেতে পারে।]

প্রশ্ন ও উত্তর

ব্দম 1. : ভাব এবং নারকেলের জলের রাসায়নিক উপাদান সম্বন্ধে কিছু বলুন।

সনৎকুমার কুণ্ডু, কলিকাতা-34 ও

বলাইটাদ ভলাপাত্র, মুশিদাবাদ

আন 2. : সমুজজলের মধ্যে সাধারণত: কি কি উপাদান থাকে ?

শোভন ভট্টাচার্য, শান্তঞ্জী ভট্টাচার্য ; শিদিরপুর

উত্তর 1.: তাবের জল বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে যে, এর মধ্যে অল্পমাত্রার শ্রোটিন, কার্বোহাইড্রেট, ইক্লুণকরা, গ্লুকোজ, ফস্ফেট, কিছু কঠিন পদার্থ এবং শভকরা প্রায় নকাই ভাগ জল থাকে। তাবের জল অমুযুক্ত।

নারকেলের জ্বলের উপাদানও প্রায় এক, তবে উপাদানের মধ্যে যথেষ্ট পরিমাণগত পার্থকা লক্ষিত হয়। গ্লোক ও জ্বলীয় অংশের পরিমাণ ডাবের জ্বলের তুলনার
নারকেলের জ্বলে অনেক কমে যায়। ডাব অবস্থার বেশীর ভাগ গ্লোকাই নারকেল অবস্থায়
ইক্ষ্পর্করায় রূপাস্তরিত হয়ে যায়। নারকেল জবে অমুখার পরিমাণও বেশী। তবে নাগকেলের
বয়স অমুখায়ী এই সকল উপাদানের মধ্যে পরিমাণগত পার্থক্য দেখা যায়।

উত্তর 2.: সমৃত্তর জলে সাধারণত: সোডিয়াম ক্লোরাইড, মাাগ্লেসিয়াম ক্লোরাইড, পটানিয়াম ক্লোরাইড, ক্যালসিয়াম কার্বোনেট, ম্যাগ্রেসিয়াম সালফেট, ক্যালসিয়াম সালফেট প্রভৃতি ধাতব লবণ থাকে। এদের মধ্যে সোডিয়াম ক্লোরাইডই পরিমাণে স্বতেরে বেশী। ভাছাড়া সমৃত্তের জলে গোডিয়াম, পটানিয়াম, ক্যালসিয়াম, মাাগ্রেসিয়াম প্রভৃতির বোমাইড পাওয়া যায়। সমৃত্তের জলে আয়োডিনও পাওয়া যায়। সমৃত্তের জলে আয়োডিনও পাওয়া যায়। এর কারণ হিসাবে বিজ্ঞানীয়া সামৃত্রিক গুলা, সামৃত্রিক প্রাণীয় মধ্যেকার আয়োডিন যৌগকেই আয়োডিনের উৎস বলে মনে কয়েন। ভাছাড়া সমৃত্রের নীচের বিভিন্ন পদার্থও জলের সঙ্গে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে। তবে এদব উপাদানের পরিমাণ বিভিন্ন জায়গার জলে বিভিন্ন হয়ে থাকে।

শ্রামপ্রশার দে÷

^{*} ইনষ্টিউট অব বেডিও-ক্লিক অ্যাও ইলেক্ট্রনিক্স, বিজ্ঞান কলেক; কলিকাডা-9

শোক-সংবাদ

পরলোকে শ্রীশচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় ভারতীয় স্থাপত্য বিচ্ছালয়ের প্রতিষ্ঠাতা, স্থাপত্য বিশারদ শ্রীশচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় গভ 24 জাহরারী 82 বছর বরঙ্গে পরলোক গমন করেছেন।

শীশচল শিবপুর ইঞ্জিনীয়ারিং কলেজ বেকে
পাশ করে আট বছর কলকাডার সরকারী চাকুরি
করেন। তারপরে তিনি রাজস্থানের বিকানীরে
স্টেট ইঞ্জিনীয়ায়য়পে কাজ করেন। গান্ধীজীর
আহ্বানে তিনি সরকারী চাকুরি ছেড়ে দিরে
অসহবোগ আন্দোলনে যোগ দেন। তারপর
বেকে ভারতীয় হাণত্য সম্পর্কে দেশের লোকের
দৃষ্টি আকর্ষণের জন্তে আমৃত্যু তিনি চেটা
চালিরে গেছেন। তারতের বহু মন্দির ও
নাসগৃহের নির্মাণ পরিকয়নার তাঁর হাণত্য বিভার
আক্ষর আজ্ঞ বিভানা। দিলীর বিভালা মন্দির.

লছ্মনবোলার স্থীপবর্তী গীতাজ্বন, বারাণসী, বিবাছ্র, বিকানীর প্রভৃতি জারগার তাঁর হাপত্যের নিদর্শন ছড়িরে আছে। তাঁর চেষ্টার কলে কলকাতা বিশ্ববিভালরে ভারতীর হাপত্য বিবরে ডিগ্রী কোন চালু হয়। তিনি কিছুকাল বিশ্ববিভালরের হাপত্য বিভাগেও লিক্ষকতা করেন। তিনি ভারতের স্বব্র এবং আমেরিকার নিউইর্ক ও অঞ্চান্ত হানে ভারতীর স্থাপত্যবিভার প্রচার করেন।

ভার উল্লেখবোগ্য ক্ষেক্স হচ্চে, কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয় থেকে প্রকাশিত 'দেবায়তন ও ভারতীয় সভ্যতা', 'মগবের স্থাপত্য ও ক্লাই', 'ইণ্ডিয়া জ্যাণ্ড নিউ জ্ঞান্ত প্রভৃতি গ্রন্থ।

তিনি বন্ধীর বিজ্ঞান পরিষদের কর্মপ্রচেষ্টার সাহায্যকলে দেড় ছাজার টাকা দান করেন। আম্বা তাঁর প্রতির প্রতি প্রজানিবেদন করি।

বিবিধ

বিজ্ঞানবিষয়ক লোকরঞ্চক বক্তৃতা

বন্ধীর বিজ্ঞান পরিষদের উণ্ডোগে গত ৪ই
এথিল, '72 তারিখে পরিষদ তবনে 'কুমার
প্রমণনাথ রার বক্তৃতা-ককে' তাঃ রামচন্ত্র অবিকারী
'স্টে-রহত্ত ও ক্রমবিবর্তনবাদ' শীর্মক একটি মনোজ্ঞ
বক্তৃতা প্রদান করেন। এই সভার সভাপতিছ
করেন বিজ্ঞান পরিষদের সভাপতি জাতীর
অধ্যাণক সভোক্রমাধ বন্ধ।

বলীয় বিজ্ঞান পরিষদ ভবনের সম্প্র-সারণকল্পে পশ্চিমবল সরকারের অর্থ সাহায্য

সম্প্রতি পশ্চিম্বক সরকারের শিক্ষাবিতাগ বজীর বিজ্ঞান পরিষদ তবনের সম্প্রদারণকরে এক লক্ষ টাকা অর্থসাহায্য মঞ্র করেছেন। বিজ্ঞান পরিষদের কর্মপ্রচেষ্টার প্রতি এই সহ-বোগিতার জন্তে উক্ত শিক্ষা বিভাগ পরিষদের বিশেষ মন্তবাদাই।

জ্যাপোলো-16 মহাকাশচারীদের সফল চন্দ্রাভিযান

জ্যাপোলো-16 মহাকাশ্যানের বাজী জন
ইয়ং ও চার্পন ভিউককে নিরে আাপোলো-16-র
চক্ষ্রান ওরাইবন 21শে এপ্রিল সকালে টাদে
অবতরণ করেন। অবতরণের অল্লফণ পরে জন
ইয়ং ওরাইরন থেকে বেরিযে আসেন ও টাদের
উচ্চভূমিতে পদচারণা হ্লক্ষ্ক করেন। টাদের বুকে
পৃথিবীর বে কর্ম্পন মাহ্মর এপর্যন্ত পদার্পণ করেছেন
ইয়ং তাঁদের মধ্যে নবম; কিছ টাদের পার্বত্য
অঞ্চলে তিনিই প্রথম অধ্যক্ষরী। ইয়ং-এর টাদে
পদার্পণের করেক মিনিট বাদে চার্লদ ডিউকও
স্থোনে পদার্পণ করেন। তাঁরা টাদের পাথর ও
মাটি সংপ্রহ করেন। অ্যাপোলো-16 মৃংবান
ক্যাম্পার-এর পরিচালক ছিলেন কেন মাটিংলি।

27শে এপ্রিল অ্যাণোলো-16 মহাকাশ বানের তিন বাঝী কেন ম্যাটি লী, জন ইয়ং, চার্লস ডিউক প্রশাস্ত্রমহাসাগরে নিরাপদে অবতরণ করেন। তাঁরা 16ই এপ্রিল চন্ত্রাভিবানে বাঝা করেছিলেন।

সংক্রামক ব্যাধি দুরীকরণে ভারতের প্রগতি

কেন্দ্রীর স্বাস্থ্য ও পরিবার পরিকল্পনা মন্ত্রকের বার্ষিক বিবরণী থেকে জানা যার, 1970-71 সালে ভারতে সংক্রামক ব্যাধি দুরীকরণে এক উল্লেখ-বোগ্য প্রগতি পরিলন্দিত হরেছে। 1970 সালে ভারতে বসন্ত বোগের প্রান্তর্ভাব ছিল স্বচেয়ে কম এখং চারটি রাজ্য ও আটটি কেন্দ্র-শাসিত অঞ্চল হরেছে কলেরা রোগ থেকে সম্পূর্ণ মুক্ত।

1969 नारन त्ववादन वनस द्वारण चाळास ७ इरण्य नरवा हिन ववाळाव 19, 120 ७ 4.54, 1970 সালে ভা দাঁড়ার 10, 055 % 1805। 1970 সালের 31শে মার্চ পর্বন্ত 15'89 কোট লোককে প্রথমবার এবং 67'43 লোককে বিভীরবার টিকা দেওরা হয়।

বর্তমানে এদেশে 52'7 কোট লোকের জন্তে 393ট ম্যালেরিয়া দ্বীকরণ কেন্দ্র কাজ করছে। বাকী 1'5 কোট লোক এমন সব অঞ্চলে বাস করে, বা সম্পূর্ণরূপে ম্যালেরিয়ামুক্ত।

আলোচ্য বছরে জাতীয় ফাইলেরিয়া নিয়ন্ত্রণ-পরিকলনার জন্তে একটি কেন্দ্রীয় সমীক্ষক দল গঠিত হলেছে। মধ্যপ্রদেশের পালা ও কাটনিতে ছুটি নতুন ফাইলেরিয়া নিয়ন্ত্রণ-ক্রে স্থাপিত হলেছে। বর্তমানে সারা দেশে 69টি ফাইলেরিয়া নিয়ন্ত্রণ-ক্রে আছে।

বর্জনানে এদেশে 52টি বন্ধারোগ নিরামর-ক্রেক্স কাজ করছে। বিভিন্ন স্বাস্থ্যবাদ, হাসপাতাদ ও বন্ধারোগ চিকিৎসা-কেল্পে প্রায় 35,000টি শব্যা বন্ধারোগীদের জন্তে রয়েছে।

আলোচা বর্বে পনেরোট বি. সি. জি. দল সংবোজিত হওয়ার সারা দেশে বি. সি. জি. দলের মোট সংখ্যা দাঁড়িরেছে 247। 1949 সালে পোলিও প্রতিরোধ অভিযান ত্মক হবার পর খেকে 1970 সালের ডিসেখর 13'76 কোট লোককে বি. সি. জি. টিকা দেওয়া হরেছে।

त्य চারট রাজ্য এবং আটট কেল্পানিড অঞ্চ কলেরা রোগ মুক, সেগুলি হচ্ছে হরিয়ানা, অন্ম ও কান্দীর, নাগাভূমি, রাজহান, আন্দান্ধান ও নিকোবর বীপপুঞ্জ, চতীগড়, গোহা, ধনন ও দেউ, হিনাচল প্রদেশ, লাকানীপ ও নিনিকর বীপপুঞ্জ, ম্পিবুর, উত্তর-পূর্ব সীনাভ অঞ্চল এবং তিপুল। 1970-71 সাল থেকে কেন্দ্রীর উচ্চোগে ও সম্পূর্ণ কেন্দ্রীর আর্থিক সাহাব্যে অন্ধ্র প্রদেশ, বিহার, মহারাষ্ট্র, মহীশুর, উড়িয়া, তামিলনাডু এবং পশ্চিমবল এই সাভিট প্রধান কলেরা-আক্রান্ত রাজ্যে কলেরা নিয়ন্ত্রণ পরিকল্পনা কার্যকর করা হয়েছে।

জাতীর ক্ঠরোগ নিয়রণ পরিবল্পনার কাজ এদেশে 16 বছর পূর্ব হরেছে এবং 17 লক্ষ লোককে 1970-71 সালে এই পরিবল্পনার চিকিৎসা করা হরেছে। মহীশুরে ছটি এবং উত্তর প্রদেশে ভিনটি— মোট পাঁচটি নতুন ক্ঠরোগ নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র স্থাপত হরেছে এবং তার কলে মোট কেন্দ্রের সংখ্যা দাঁডিরেছে 196টি।

চিঠিপত্তের বিভাগঃ একটি বিজ্ঞপ্তি

আধুনিক বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষন্ন, মাতৃভাষার মাধ্যমে বিজ্ঞান শিক্ষা, বিজ্ঞান জনপ্রিনকরণ প্রভৃতি সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনার উদ্দেশ্যে
এই পরিকার একটি 'চিঠিপত্রের বিভাগে' পুলিবার
সিদ্ধান্ত করা হইরাছে। উক্ত বিভাগে প্রকাশের
জন্ত পাঠকবর্গের নিকট হইতে চিঠি আহ্বান
করা হইজেছে। প্রভিটি চিঠির একটি উপ্যোগী
শিবোনাম দেওরা প্রয়োজন এবং চিঠির আয়ত্তন

মোটামুটভাবে 400 শব্দের মধ্যে সীমাৰদ্ধ রাধা বাহ্ণনীর। চিঠির প্রকাশ এবং আৰ্শুক্রোধে উহার অল্পবিশুর পরিবর্তন সম্পোদক্ষপ্রসীর অভিমতই চূড়ান্ত বলিরা গণ্য হইবে।

চিঠিপত্ত পাঠাইবার ঠিকানা—প্রধান সম্পাদক. 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান', পি-23, রাজা রাজকৃষ্ণ খ্রীট, ক্লিকাডা-6।

বিষয়-সূচী

	শেশক	পূঠা
	ग्रार्थनमृविकाम कर	321
•••	মনোজকুমার সাধু	325
•••		
•••	অবনীক্ষার দে	329
•••	অৰুণকুমার শেন	341
•••		352
	্লীপতিরঞ্জন চৌধুরী	354
•••		358
•••		359



For Industry, Research **Educational Institutes** & Govt. Contractors

MECIVAC ENGINEERING COMPANY Office / SMAIL B. S. CHATTERJEE ROAD CALCUTTA-42. PHONE: 45-7087 factory : JOSENDRA SARDENS, RAJOA F.S. MALTU DIST: SI PARGA

PYREX TABLE BLOWN **GLASS WARE**

व्यामना भारेरतम कारहन-विकेत हरेरक नकन ध्यकात देवकानिकरमत गरवश्नागारत्व বস্তু বাবতীয় বস্ত্রপাতি প্রস্তুত ও সরবরাছ করিয়া থাকি।

নিছ ঠিকানার অভসভান কলন:

S. K. Biswas & Co. 37. Bowbazar St. Koley Buildings, Calcutta-12

Gram : Soxblet.

Phone: 34-2019

বিষয়-সূচী		
विवय	নেধক	পৃষ্ঠা
কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর		
মজার খেলা	··· ব্ৰহ্মানক দাপ্তথ ও জয়ত বহু	361
পোরকলফ	··· শ্রীপজোষকুমার ঘোড়ই	362
পারদর্শিতার পধীকা	··· বিদানন্দ দাশ ব্য ও জয়ত্ব বহু	3 65
কীট-পতকভ্ক উদ্ভিদ	··· শ্রীগোপানচন্দ্র দাস	3 67
উত্তর (পারদর্শিতার পরীকা)	• • •	373
প্রশ্ন ও উত্তর	খাদক্তক্র ছে	374
	migration company of Maley. Manager	
শোক-সংবাদ	•••	375
Latest Calcutta	University Publication	
Bhattacharya. Royal 8 vo. pp. Brindabaner Chhay Goswami Dr. Nareshchandra Jana. D. Collected Poems & Early Poe Ghose. Edited by Sm. Lot 1970. Early Indian Indigenous Co 16 mo. pp. 184+1 plate. 1971. Fundamental of Hinduism (2n Demy 16 mo. pp. 220. 1970. Foreigners of Ancient India Literature, edited by D. C. plates. 1970. Govinda Vijay (গোবিশ্বা	16 mo. pp. 336. 1970. Price ems & Letters, by Sri Manmohan ika Ghose. Royal 8 vo. pp. 320. Price of the pri	Rs. 12.00 Rs. 15.00 Rs. 25.00 Rs. 12.00 Rs. 5.00 Rs. 12.00
8. Gopi Chandra Nataka, by 16 mo. pp. 172, 1970.	Dr. Tarapada Mukherjee. Demy Price	Rs. 25.00 Rs. 10.00
Royal 8 vo. pp. 334, 1969.	s, by Dr. Jatilcoomar Mukherjee, Price	Rs. 20.00
10. Mahabharat (Kavi Sanjoy)	(মহাভারত—কৰি সঞ্জ বিরচিত), by	
	General Catalogue of Bengali Mss).	Rs. 40.00
Basu and Sri Prafullachahdra 12. Reflection on the Mutiny, by pp. 188. 1967.	ali), edited by Sri Manindramohan Pal. Demy 4 to pp. 502. 1964. Price Dr. Kelikinkar Datta. Demy 16 mo Price dited by D. C. Sircar. Demy 16 mo.	Rs. 40,00 Rs. 3.00
pp. 178. 1971. for further details, please enqurie: Publication Department, University of Calcutta 48, HAZRA ROAD, CALCUTTA-19.		

खान ७ विखान

त्रज्ञ जराखी वर्ष

জুন, 1972

यष्ठं मःशा

বিজ্ঞান ও প্রতিরক্ষা

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিভার সকে প্রতিরক্ষার সম্পর্ক থ্রই খনিষ্ঠ। আদিম যুগ থেকে মারুর তার সহজাত বৈজ্ঞানিক মনোবৃত্তিকেই প্রথমে আত্মরক্ষার কাজে নিরোজিত করেছে। তাই তীরগছক, ব্যুমেরাং থেকে আরুস্ত করেছে। তাই তীরগছক, ব্যুমেরাং থেকে আরুস্ত করে আধুনিকতম অন্তর্গত্তর ক্ষণে আধুনিকতম অন্তর্গতর যে ছটি বিজ্ঞানের অন্তর্গতর ফলে আধুনিকতম আলোনের যে ছটি বিজ্ঞানকর বিষয় বিজ্ঞান ও মহাকাল-বিজ্ঞান। প্রতিরক্ষার ক্ষেত্তে আধুনিকতম আলোকনিক ও কিউসন বোমা এবং ক্ষেণ্ণাল্ল বিলাইল প্রভৃতি এই ছটি বিজ্ঞান-গ্রেষণার ক্ষণ। বস্তুত্ত এই ছটি বিজ্ঞান-গ্রেষণার ক্ষণ। বস্তুত্ত এই ছটি বিজ্ঞান-গ্রেষণার ক্ষণ।

বোমার আবিন্ধার হয়। তাছাড়া রকেট সম্পর্কিত গবেষণা সেই সমর খেকেই আরম্ভ হয়েছিল। এখন সেই গবেষণার ফলে আবিকৃত হয়েছে আন্তর্নাদেশীর কেপণান্ত ICBM (Inter-Continental Ballistic missile)। ফিসন বোমার সাহায্য নিয়ে আবো শক্তিশালী ফিউসন বোমা তৈরি করা সম্ভব হয়েছে। বিজ্ঞানের আবো নতুন নতুন আবিন্ধার, বেমন—পেনিক্ডাক্টর, লেসার প্রভৃতি পরোক্ষভাবে প্রতিরক্ষার কাজে এক নতুন দিগন্তের সন্ধান দিয়েছে।

্রকেট গবেষণার ক্ল ক্লেপণাত্র বেমন শ্রতি-রক্ষার সমরসম্ভার হয়ে পড়েছে, তেমনি ক্লিম উপগ্রহ ও মহাকাশ পরিক্ষা এর শান্তিপূর্ণ দিক। ফিসন থেকে বোমা ছাড়াও বিদ্বাৎশক্তি পাওয়া বাচ্ছে—বাকে শান্তিপূর্ণ ব্যবহার বলে অভিহিত্ত করা যায়। ছাইড্রোজেন ও হালা নিউক্লিয়াস দিরে কিউসন বা সংযোজন প্রক্রিয়ার যে অমিত শক্তি পাওয়া যায়, ফিউসন বোমা ছাড়া তার কোন শান্তিপূর্ণ ব্যবহার সন্তব হয় নি। চেটা চলেছে উপযুক্ত প্লাজ্মা তৈরি করে ফিউসনের শান্তিপূর্ণ ব্যবহার যাতে সন্তব হয়।

আমাদের আলোচ্য বিষয় প্রতিরকার কেতে আধুনিক বিজ্ঞানের ব্যবহারের প্রশোদনীয়ত। সম্পর্কে। বিশেষতঃ ভারত সরকারীভাবে পর্মাণু-শক্তির বধন কেবলমাত্র শান্তিপূর্ণ ব্যবহারের জন্মে অতিশ্রতিবদ্ধ-তাছাড়া সরকারী ও বেশরকারী-স্ত্ৰে 'ভারত প্রমাণু-বিজ্ঞানে প্রথম সারিতে' এই কথাও বার বার বলা হচ্ছে, তথন একেলে প্রতি-রক্ষার ক্ষেত্রে আধুনিক বিজ্ঞানের মূল্যায়ন করবার थाबाकनीवण न्यून करत त्म्या मिरवरह। त्य इंটि रफ धन व्यामारमन कारक छेनश्विक, का हरता কিসন ও ফিউসন বোমা আমাদের তৈরি করা উচিত किना? यनि উচিত হর-তবে आमामित পক্ষে তা করা সম্ভব কিনা? প্রথম প্রশান্তি বহুলাংশে রাজনৈতিক। কিছ বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভলীতে এটা স্মুল্ট বে, পৃথিবীতে শান্তি স্থাপনে বারা ভূমিকা **न्यान क्रिक क्रिक क्रिक क्रिक क्रिक ना।** श्री भारती क्रिक সম্মিত প্ৰতিৱক্ষার ব্যবস্থার বলীরান বলেই আমেরিকা, রাশিয়া, গ্রেট ব্রটেন, ফ্রান্স বিশ্ব শাস্তির क्ष्यविन्द्रक द्राप्ताह। अभन कि, ठीन वित्यंत বুহত্তম দেশ হরেও সে গোটাতে অপাংক্রের ছিল: আধুনিক সমরস্ভারে বণীয়ান হয়ে সেও বিখের पदवादि निष्कत हैं। है कदि निष्तरक। अनव एमाई निरक्रापत भाकिकामी वाल প্রচার করে। তবু পরকারের মধ্যে পর্মাণ্ বোমার পরীকা নিষিদ্ধকরণ मण्गार्क जारमज मार्था कथनक खेकामण रज नि। ভাৰ কাৰণ বাজনৈতিক ক্ষেত্ৰে অবিশাস আধুনিক 🛂 একটি বড় অভিশাপ। ভারত শান্তিকামী

বলেই নিৰ্বিরোধ থাকতে পারে না। গত বাংলা **(मर्गत बुरक्टे रम्था रगर्ड रय, ভারতকে व्य**निष्टा সত্তেও যুক্ষে জড়িয়ে পড়তে হয়েছে এবং গত এক দশকে প্রতিংকার ব্যবস্থা অনেক আধুনিকতর र्विहिन रान्हें रन यू क आध्रा कवनां करतां পেরেছি। " আধুনিক বিজ্ঞানের বহু কিছু উপ-করণই আমাদের প্রতিরক্ষার ব্যবহাত হচ্ছে। बाई आधुनिकीकदेशक करलाई या आधवा वारना-দেশের কেত্রে শাস্তি স্থাপনে সক্ষম হয়েছি, একথা অত্বীকার করা বার না। নৈতিক দিক দিয়ে ভাই পরমাণ্শক্তিকে প্রতিরক্ষার কাজে দাগানো বোধ-হয় অফুচিত বলা যায় না৷ তবে অর্থনৈতিক দিক দিয়ে এই যুক্তি যাচাই ছওরা প্রয়োজন। চীনের মত উন্নতিকামী দেশ নিশ্চরট বছ ত্যাগ স্বীকার করে প্রতিরক্ষা ব্যবস্থার আধুনিক সমরসন্তার যুক্ত করেছে, সে সম্পর্কে সন্দেহ নেই। পরমাণু বোমা ও মিসাইল নির্মাণে চীনের অগ্রগতি এশিয়া महारमान हे जिहारित अक नजून व्यक्ता यह ना करवरक् ।

পরমাণু বোমা, মিদাইল ইত্যাদি আধুনিক সমরণভার নির্মাণ ভারতের যদি অবশ্য কর্তব্য হয়, তবে তা নির্মাণের ক্ষমতা তার রয়েছে কিনা, তা পরীকা করা প্রবোজন। প্রথমতঃ चारत निष्क्रीय जानानीय (Nuclear fuel) প্রসৃষ। ইউরেনিয়াম-235 অথবা এই ভূটির প্রচুর সরবরাহ না ধাকলে ফিস্ন বা কিউপন বোষা তৈরি করা বায় না। কিউপন বোমার প্রত্যক জানানী আবস্ত হাইডোজেনের আইসোটোপের নিউক্লিগাস বা অন্ত কোন হাতা নিউক্লিখাস-কিন্ত কিউসন কিয়া পেতে হলে ফিসন বোষাজনিত তাপের প্রয়োজন। চীনের হ্মবিধা হলো ভার প্রচুর স্বাক্তাবিক ইউরেনিয়ান यनिक आहि। आत रेड-235 शुक्तीकत्रत्व जरछ जारनव क्षे विनान जिक्छिनन भारि (Geseous diffusion plant) बरबर्ट । आवारतव

অবশ্র প্রটোনির্বামের উপর নির্ভরশীল হতে হবে। চালু রিআাতীরগুলি থেকে পুটোনিয়াম পৃথক कता यात्र-किन आधारतत वर्डमान विकासित-क्षिन देवरमनिक जञ्जात्र ठात हा दर्दा । दर्गमा তৈরির কাজে তাই এই সব বিজ্ঞাকীর থেকে প্লৌনিরাম সংগ্রহ করবার বাধা আছে। ata-ক্ৰমে নতুন বিজ্ঞান্তবটি বিনা বৈদেশিক সহায়তার চালু করবার পরিকল্পনা রয়েছে। তা স্পত্তব হলে তবেই ফিদ্ৰ বোষার জালানী সংগ্রহ করা मखर श्रदा जानांनी शंबदा शाबा প্রযুক্তিবিভার শাহাব্যে ফিসন বোমার লাগানো चांगारमंत्र रमत्न मुख्य किना, जा रमश्रक हरत। আধুনিক খৌলিক বিজ্ঞান-গবেষণার ভারতের ষৰেষ্ঠ অপ্ৰগতি হয়েছে। কিন্ত আধুনিক প্ৰযুক্তি-বিভার আমরা কত দূর এগিয়ে আছি, সে প্রশ্ন বিত্রকিত। আজ পর্যন্ত আমাদের রিআাক্টর প্রযুক্তিবিভার কিছু অভিজ্ঞতা আছে মাত্র-কিছ কোন বড় যন্ত্ৰ নিৰ্মাণে আমাদের অভিজ্ঞতা সীমিত। বেমন ধক্লন, কোন বড ভ্রণবস্ত্র (Accelerator) পুরাপুরি আমাদের (परम এখনও ভৈরি করা যায় নি। কলকাভার VEC বা তেরিয়েবল এনাজি স।ইক্লোট্নটি সম্পূর্ণ দেশী প্রচেষ্টার চালু ছলে আমরা বলতে পারবো বে. একটি বড় আধুনিক যত্র আমরা তৈরি করতে আধুনিক প্রযুক্তিবিভার অগ্রগতি মেলিক বিজ্ঞানের সমামুপাতিক অপ্রগতি ছাড়াও

्म	ফিসন বোষা পরীক্ষার
	শ্ৰৱ
আমেরিকা	জুলাই 16, 1945
রাশিরা	षागि 29, 1949
ব্রেট স্থাটন	चाडे ा: 3, 1952
ক্রান্স	(李季: 13, 1960
होन .	षाहो: 16, 1964
	069 00

অবখ্য 1945-52 থঃ নিউক্লীর প্রবৃক্তিবিভার প্রাথমিক স্তর। সে কেত্রে আমেরিকার পকে

मखर। हीनहे जांद शक्त छेपारवर। 1966 খঃ খেকে চীনে বে সাংস্কৃতিক বিপ্লবের অচনা হয়েছে, তার সাফল্য একটি বিভর্কিত বিষয়। 1958 খৃ: জুৰাইতে ওয়েন ছই পাও পত্তিকার मस्या श्ला—'विकान ও अयुक्तिविष्ठात वर्डमान' পরিস্থিতি সংস্থামজনক নর'। সে বার্থেক, সাধারণ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিস্থার ক্ষেত্রে বংগষ্ট অগ্রগতি না হলেও প্রাক্-বিপ্লব যুগে 1961 খঃ 16ই অক্টোবর চীন ফিদন বোমার প্রথম পরীকা করেছিল। ভারপর 1966 থ: ডিসেম্বরে নিবিয়াম-6 জালানী দিয়ে ফিউদন বোমা পরীক্ষার वावधान अधरम 20 (बरक 500 किरना हैन পর্যন্ত আরু আরো ভিনটি ফিদন বোমা ভারা भवीका करवरक्। 1971 श्रेडोर्क्य 18हे नरख्यस्वत কিস্ন ৰোমার শেষ পরীক্ষা ধরলে চীন মোট कर्वाक (भरवरका বারোটি বোমা পরীকা সাংস্কৃতিক বিপ্লবের ফলে সাধারণ বিজ্ঞান-গবেষণায় হয়তো কিছু বাধা এলেও প্ৰতিৱন্ধার কেত্ৰে চীৰের এই অগ্রগতি থেমে থাকে নি। তাছাড়া চীনের হাতে যে আরও প্রায় 100টি ফিসন वांभात जानानी जमा चारह. जा निःमत्नरह প্রমাণিত হয়েছে।

তাছাড়া আর একটি বিষরও লক্ষ্য করবার মত। চীনের ফিদন ও ফিউদন বোমা পরীকার ব্যবধানকাল অন্তান্ত দেশের তুলনার অনেক কম, তা নীচের সারণী থেকে বোঝা বাবে—

ফিউসন বোমা পরীকার	ব্যবধান কাল
স্থ্য	বছর
नरकः 1, 1952	9.5
অগাস্ট 12, 1953	8.4
মে 15, 1957	4.5
অগাস্ট 24, 1958	8.2
क्न 17, 1967	2.5

এই ব্যবধানকাল হয়তো যুক্তিসকত, কিছ চীনের মত উল্ভিশীল দেশের পক্ষে এই সামার ব্যবধান প্রমায় উপরিউক্ত অপ্রগতি বিস্থাকর সম্পেহ নেই।

ভারতের মেলিক বিজ্ঞান-গবেষণার ক্ষেত্রটি
বিভ্. কিছ আধুনিক প্রযুক্তিবিভার তার অগ্রগামিতা প্রমাণিত হয় নি। তাছাড়া প্রতিরক্ষার
কেই প্রযুক্তিবিভার প্ররোগ আরপ্ত প্রয়ানসাপেক।
সেই প্রয়াসমুক্ত না হলে দেশের স্বালীণ উল্লয়ন
সত্তব হবে না! প্রতিরক্ষার নিউল্লীয় প্রযুক্তিবিভার প্রয়োগের কলে ভুধু সমরস্ভাবই পাওয়া
যাবে—তা নয়, আত্মবিভানী সফল একদল প্রয়োগকুশলী পাওয়া যাবে—বারা ভবিষ্য ভারত গড়ে
ভোলবার প্রেট দৈনিক হবেন ও আরো কুশলী
মাল্সর গড়ে ভুলতে সাহাষ্য করবেন।

তথু কিসন বা কিউসন বোধা হলেই চলে
না, তা বছন করবার উপযুক্ত কেপণান্তও
আধুনিক প্রতিরক্ষার একটি অপরিহার্য অল।
দূরপালার ICBM (Inter-Continental
Ballistic Missile) কেপণান্ত এখন রালিয়া,
আমেরিকা প্রভৃতি উপরিউক্ত সব দেশেরই রয়েছে।
চীনও আগামী করেক বছরে তা তৈরি করে
কেলবে—এ হলো বিশেষজ্ঞদের অভিমত। অবঞ্চ
নিকট ও মাঝারি পালার বেশ কিছু কেপণান্ত্র
চীনের এখনই আছে।

ভারত মহাকাশ গাবেষণার ক্ষেত্রে এবনও व्याथमिक स्टार्ट कारहा जरवाय कामान-अमारनद ক্ষেত্ৰে কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ কাৰ্যকরী বলেই প্ৰতিরক্ষার কেতে তার প্রবোজনীরতা ববেট। তাই মহাকাশ প্রকলটি প্রতিরক্ষা বিভাগের স্থে যুক্ত করে কুত্রিয় উপগ্রহ, কেপণাল্ল প্রভৃতি নির্মাণের জক্তে ভারতের অত্যা হওরা প্রয়োজন। প্রতিরক্ষার चनीकृष्ठ हरनं अहे नव चार्राणित कनांकन শান্তিপূৰ্ণ কাজে ব্যবহারের কোন বাধ। থাকবে ना। मृत्रकः त्कान एएएव नामविक विकानत्क অহনত রাবা বিশজনক বিবেচিত হয়। বিশেষতঃ নিউক্লীয় প্রযুক্তিবিজ্ঞা 8 মহাকাশ-গ্ৰেষণার প্রতিরক্ষাসংক্রাম্ভ প্রয়োজনীর বিষয়গুলি প্রতিরক্ষা বিভাগের প্রত্যক্ষ তত্ত্বাবধানে পরিচালিত হওয়া প্রয়োজন, তাতে প্রবন্ধাল বধাবধ সমূরে সম্পন হ্ৰার সম্ভাবনা বাড়বে।

ভারত একটি মহান দেশ। জনবলে, আদংশ ভারত প্রথম খেণীর বে কোন উন্নত রাষ্ট্রের সমকক্ষ হবার বোগ্যতা রাখে। আধুনিক প্রযুক্তিবিভার প্রয়োগে সেই যোগ্যতা প্রমাণ করা প্রয়োজন হয়ে পড়েছে।

সূর্যেন্দুবিকাশ কর

সবুজ বিপ্লবে তেজ্ঞ্জিয় বিকিরণের ভূমিকা

মলোজকুমার সাধু*

বাজে ব্যংসম্পূর্ণভার পথে ভারত দৃঢ় পদক্ষেপে
আঞার হছে। প্রজননবিছা ও রাসারনিক
প্রযুক্তিবিছার উন্নভির ফলে উচ্চ ফলননীল নব
নব প্রজাতির ফলল স্বষ্টি হরেছে। রোগ ও
কীট-পতক প্রতিরোধকারী রাসারনিক পদার্থ
এবং রাসারনিক সারের বধারণ ব্যবহারের
ফলে ধান ও গমস্থ অস্তান্ত স্ব ফসলেরই ফলন
বথেষ্ট বৃদ্ধি পেরেছে। অবশ্র এই অভ্যান্তর্য
সাফল্যের মূলে রয়েছে তেজ্ঞুজির বিকিরণের
উল্লেখ্যান্য অবদান। বিগত তু-দলকে পৃথিবীর
বিভিন্ন দেশে তেজ্ঞুজির পদার্থ নিয়ে মানবকল্যাণ সাধনে ব্যাপক গ্রেষণা হচ্ছে এবং
ইতিমধ্যেই ক্রি-গ্রেষণার এটি বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ
স্থান অধিকার করেছে।

সার প্রয়োগের পরিমাণ ও প্রণালী নির্ণয়ে ভেজচ্জিয় পদার্থের ভূমিকা

সম্প্রতি উচ্চ কলন্দীল শভ্যের জন্তে সারের ব্যবহার ঘণেষ্ট বৃদ্ধি পেলেও আমরা এখনও সঠিক-ভাবে জানে না, কোন্ সার কোন্ জমিতে কখন ও কিভাবে প্রয়োগ করলে স্বাপেক্ষা কার্থকর হবে। কেবলমান্ত ভেজন্তির পদার্থ নিরে বিভিন্ন গবেবলাই উপরিউক্ত প্রশ্নপ্রতিমধ্যেই কিছু কিছু তথ্য সংগৃহীত হয়েছে; বেমন—চিহ্নিত মুগার ক্সাকেট (Pas) নিম্নে ভারতীর কৃষি গবেবলা সংখ্যার গবেবলালক তথ্যের ভিত্তিতে জানা গেছে যে, নীচু জমিতে উৎপন্ন ধানে কস্ক্রাস্থটিত সার ছিটিরে বিন্নে মাটির 2cm-এর মধ্যে মিল্লাত করলে স্বচ্বের ভাল কল পাথেয়া যার। পূর্ব

প্রচলিত ধারণাত্থারী মাটির গভীরে কস্করাদঘটিত সার প্রয়োগ করলে বিশেষ কার্যকরী
হয় না। আরও জানা গেছে যে, বারংবার
প্রয়োগ করবার চেরে ধান রোপণের সময় সবটুকু
কস্ফেট একই সঙ্গে প্রয়োগ করলে ধানের রুদ্ধির
জন্তে স্বাপেকা ফগদারক হয়। আরও দেবা
গেছে যে, বীক্তলার কস্ফেটের প্রয়োগ গাছের
পরবর্তী রুদ্ধির জন্তে মোটেই প্রয়োজনীয় নয়।

নাইটোজেন্ঘটিত সারের কেতে শ্বরী

N15 আইসোটোপ নিবে গবেষণা করে বে
তথ্য সংগৃহীত হরেছে তাতে দেবা বার বে,
আ্যামোনিরাম সালফেট ও ইউরিয়া—এই উভর
সারই ধানের কলন বুজিতে প্রার সমানভাবে
কার্যকরী এবং ঐ ছটি সার মৃত্তিকার 5cm গভীরে
প্রারোগ করলে স্বচেরে ভাল ফল পাওয়া বার।
আ্যামোনিয়াম সালফেট ও ইউরিয়ার ছুলনার
আ্যামোনিয়াম নাইট্রেটের কার্যনারিতা শতকরা
প্রার 20 ভাগ কম এবং নীচু জ্বিতে এই
সার প্ররোগ করা মোটেই উচিত নয়। শিষ
বের হবার ছ্-স্প্রাহ পূর্বে চাপান সার ছিদাবে
জ্বিতে ছ্ডিরে দেওয়া উচিত।

हेलांनीर नाहेट्डाट्जन ७ कप्त्रकारित काँग्रेस नाहेट्डाक्ट्रिक भारत, द्यमन—नाहेट्डाक्ट्र्यक्टे ७ व्यारमानियाम कप्रकृष्ट नानाकांत्रण विस्त्र कन-ध्यिष्ठण नांक कर्राह् । N₁₅ ७ P₃₂ पिर्व विक्रिक नाहेट्डाक्ट्र्यक्टे जावर व्यारमानियाम कप्रकृष्ट निरंद भरीका कर्रा एवं। लाह्य या, क्र्रानाम्गककार्य स्थापन भारते व्यविक्रक क्र्राम्थककार्य स्थापन भारते व्यविक्रक क्र्राम्थक ।

^{*#}বি বিভাগ, কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়।

कार्याव मात्र श्राह्मण ख कन्दमहन (श्राह স্স্তেৰিজনক ফল পেতে হলে শভের মূলের বিস্তার ও বিজাস সম্পর্কে স্যাকা জ্ঞান থাকা একান্ত প্রয়োজন। সম্প্রতি টেনার টেকনিকের (Tracer technique) সহার গাব গোলে कनांन সোনার মূল গ্ৰের অক্তাত জাতের তুলনার মৃত্তিকার আনেক বেনী গভীবে প্রদারিত হয়। শতকরা 35 ভাগ মূদ মুব্তিকার 15cm নীচে থাকতে দেখা গেছে। কেত্রেও দেখা গেছে যে, দীর্ঘকার জাতের গাছ, যেম্ব-NP-130-এর তুলনার থর্কার জাতের গাছ, व्यय-IR-8, স্বরম্ভি, জ্যামাইকা ইত্যাদির মূল গভীর মৃত্তিকার বিস্তৃত। এরপ পরীক্ষা-নিরীকা-শন্ধ নৃত্য ভ্ৰেণ্ড ভিত্তিতে সার প্রাণের সার্থকতার পূর্ণ মুগ্যারন হওরা বাজনীর।

উদ্ভিদরোগ প্রতিরোধে ভেক্সজ্ঞির বিকিরণের ব্যবহার

বর্তমানে রোগ দমনে তেজপ্রির বিকিরণ সাফণ্যজনকভাবে কোন কোন উদ্ভিদে ব্যবহৃত হচ্ছে। তবে লক্ষ্য রাগতে হবে যে, তেজপ্রির বিকিরণের ফলে বেন উদ্ভিদ্ধের কোন ক্ষয়-ক্ষতি না হয়, থাল্লগুণের কোন তারতম্য না ঘটে এবং মাহুবের ব্যবহারের পক্ষে ত। বেন সম্পূর্ণ নিরাপদ হয়'।

ভাইরাস রোগ উদ্ভিদের শক্রদের মধ্যে জন্মতম।
রাসায়নিক পদার্থের সাহাধ্যে এই রোগের নিরামর
এবনও সন্তব হর নি। গবেষণার প্রমাণিত
হরেছে যে, গামারখি টোবাকো মোজেইক ও
সানহেম্প মোজেইক (Sunhemp mosaic)
ভাইরাসকে সম্পূর্ণ নিক্রিয় করে দের। অন্ত দিকে
অভিবেশুনী রশ্মি bottle gourd mosaic,
radish mosaic, soyabean mosaic ইত্যাদি
ভাইরাসকে ধ্বংস করে। আবার কেউ কেউ
এক্স-রশ্মি এবং ভেজ্জির কস্করাদ ও সাল্যারের

সহারতার তাইরাদ প্রতিরোধ করতে সক্ষ
হরেছেন। এই বিষয়ে আরও বিস্তারিত গবেবদার
প্রয়োজন। আর বেহেছু এই সব তেজজ্বির
রাখ্য ব্যবহারের ফলে উদ্ভিদের মধ্যে পরিব্যক্তির
(Mutation) যথেই স্ভাবনা থাকে, যেহেতু এদের
ব্যবহারে বিশেব সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

ভাইরাস ছাড়া ব্যাক্টিরিয়াও ছত্তাক দমনের জন্তেও তেজজ্ঞির বিকিরণ ব্যবহৃত হচ্ছে। Agrobacterium tumefaciens নামক ব্যাক্টিরিয়ার ঘারা আক্রান্ত টোম্যাটো গাছের কাণ্ডে অখাভাবিক দানাদার ফীভি দেখা যায়। গামা রশ্মির (30 Krad) সহায়ভায় উক্ত রোগের প্রভিবিধান করা যায়, উদ্ভিদেরও কোন কংক্ষেতি হয় না।

আলুর একটি বিশেষ বোগ হলো Late blight
বা নাবি ধনাবোগ। সংরক্ষণের সমর আলু
15 দিন 70-75° F ভাপমাত্রার বেবে 45
Krad পরিমাণ বিকিরণ প্রয়োগ করলে এই
বোগের কারণ Phytophthora infestens
নামক ছাত্রককে সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস করা বার।

তাছাড়া মৃত্তিকান্বিত বিভিন্ন ধরণের রোগ বীজানুথ বিনাশত তেজক্রির বিকিরণের সংগ্র-তার সম্ভব। বর্তমানে কোন কোন দেশে মৃত্তিকা নির্থীজণে তেজক্রিয় কোবাণ্টের বিকিরণ ব্যবহার করা হচ্ছে।

ফদল তোলবার সমন্ন থেকে স্থক করে
বিক্রন্ন পর্যন্ত মধ্যবর্তী সমরে বিভিন্ন ছত্রাক
কল ও শাকসজ্ঞির সমূহ ক্ষতি সাধন করে।
এমন কি, কম তালমান্ত্রান্ন নক্ষিত ফদলও ছত্তাকের
দারা আক্রান্ত হয়। বর্তমানে ফল ও শাকণজ্ঞি
সংরক্ষণে তেজক্রিন্ন পদার্থ ব্যবসারিক ভিন্তিতে
কোন কোন দেশে ব্যবহৃত হচ্ছে। তবে
বেহেতু অধিকাংশ ছত্রাক ও ব্যাক্টিরিয়ার
ভেজক্রিন্ন বিক্রিণ প্রতিরোধের আ্লাবিক ক্ষরতা
আছে, নেহেতু একের ধ্বংস ক্রতে হলে আ্রাধিক

মাতার বিকিরণ প্ররোগ করতে হর। সে জন্মে व्यानक मध्य कालद छेरकार्धर व्यापनिक चाहै. ষেষন-ক্ষেত্র স্থাভাবিক কাঠিল এই হলে বার धवः चान अ शास्त्र व्यवनिक घटि। कार्का चान ও গন্ধ অপরিবভিত রেখে তেজ্ঞক্তির বিকরণ কি ভাবে कांट्य नांगांत्ना यांत्र, तम विश्वत्व गावियना ₹(**क**) ভাপমাতা বা ছতাক-বিনাশী

রাশারনিক পদার্থ ও তেজক্রির বিকিরণ যুগাভাবে वावशांत करत है शियाशांते विरमध मरस्विकनक ফল পাওয়া গেছে। গামা রশ্মির ছারা ক্মলা-লেবু ভাসণাতি, পীচ, ট্রবেরি ও বিভিন্ন ধরণের স্ক্রির স্ংরক্ষণকাল বেশ কিছু দিন (1नः করা স্তাব ইর্বেট্ 1 (10 KW

1 मः जानिका। ८७ कक्षित्र विकित्ररागत मार्डारया करनत मःत्रकांकान वृद्धि

ফলের নাম	ह्छारकत्र नाम	বিকিন্ত্ৰণ মাত্ৰা	সংব্ৰহ্ণণকালে ভাপমাত্ৰা	সংৱক্ষণকাল বৃদ্ধি
		1.50,000—		
কাগজীলেবু	Pen icillium digitatum	2,00,000 rep	75° F	12 पिन
কাগজীলেবু	Penicillium italicum	1,500,000 rep	55° F	17 पिन
			7 5° F	15 দিন
ক্মলালেবু	P. italicum	2,00,000 rep	55° F	17 पिन
			75° F	20 मिन
পীচ	Rhizopus nigracans	2,50,000 rep	80°-85° F	10 দিন
পীচ	Monilia fructicola	2,00,000 rep	80°-85° F	10 मिन

কীট-পভঙ্গ দমনে ভেজজ্ঞিয় বিকিরণের ভূমিকা

কীট-পাংকের আক্রমণে প্রতি বছরই ফ্লালের উৎপাদন উল্লেখবোগ্যভাবে ব্যাহত হয়। এদের দমনে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবজত হলেও অধিকত্তৰ কাৰ্যক্ষী প্ৰতিহোধের জন্মে বিশদ গ্ৰেষণার প্রশ্নেজন এবং এই বিষয়ে তেজক্রিঃ विकित्रत्वत्र ऐटलबर्यांगा कृषिका आहि। निश-मिथिक विशव आहर भतीका-निर्देश वांक्रनीय।

- 1. 316-435 ध्वरमकांदी রাদায়নিক পদার্থের ক্রিয়াপদ্ধতি।
- 2 ঐ প্ৰুল বাসাবনিক প্লার্থের বিকল্প কীট-পত্ৰের স্থাভাবিক স্থানক্ষতা ও এতিবোধ।
 - 3. উत्रिक्त मध्य की देश भगार्थित भदिगति।
- 4. তেজজিয় পদার্থের সাহায্যে কটি-পতকের সরাসরি দমন।

শেষোক্ত বিষয়ে ইতিমধ্যেই কিছু বিছু STALE ! বেমন--আমেরিকার मांक्ना नाष गवानि भक्त अकृषि विश्मित भक्त की एवा (Screw worm) সম্পূৰ্ণ উচ্ছেদ সম্ভব হয়েছে, পুৰুষ कीहेश्वनित्क कृतिय छेलाद निर्वेक्तिक करवा বলা বাহুলা, ভেজজ্ঞির বিকিএপের সহায়তার পুরুষ কীটদের নিবাঁজিত করা ছয়েছিল। অমুরূপ উপায়ে व्यक्तां की है-भड़क ध्वरमंत्र (5ही हत्वरह । अन् अरलंब উচ্ছেদই नव, প্রবোদ্মীর কীট-প্তল, त्यमन-त्योमाहि, नाकाकी । त्रममकी छेव উন্নত প্ৰজাতি উদ্ভাবনের কেন্তেও তেজল্লিয় विकिशास महिला त्र अहा हा ए

কসল সংরক্ষণে ভেজজিয় বিকিরণের ভূমিকা কলজাতীয় ফদল, ধেমন—আলু পিঁয়াজ चक्रकम प्रमण हता-ज्लीर्घनान এপ্রনিকে সংরক্ষিত রাধা ধার না। দীর্ঘ সংরক্ষণকালে এপ্রনি অন্থরিত হর এবং অনেক সমর
পচেও ধার। রাসারনিক পদার্থের সাহায্যে
আল্, পিঁরাজের অন্থরোদগম সম্পূর্ণ ফলপ্রস্থ
হর নি। পরীক্ষা করে দেখা গেছে যে, তেজক্রির
বিকিরণ অন্থরোদগম করতে সক্ষম। আশা করা
ধার—ভবিষ্যতে প্রক্রিরাট আলু ও পিঁরাজের
সংরক্ষণকাল দীর্ঘারিত করতে ব্যবসারিক ভিত্তিতে
ব্যবস্ত হবে।

বিদেশের বাজারে আম ও কলার বেশ চাহিদা রয়েছে। কিন্তু এই ফল ছটির সংরক্ষণ-কাল বৃদ্ধির উপার এখনও আমাদের জানা নেই। তেজক্রিয় বিকিরণের সহায়ভায় ফলের পরিপক্কভার কিছু বিলম্ব ঘটানো যেভে পারে। তবে এই বিষয়ে আরও পরীক্ষা-নিরীক্ষার প্রয়োজন।

গুদামজাত থাকাকানীন শতকরা প্রার 10-30 ভাগ শত কীট-পতকের আক্রমণে নষ্ট হয়। যথেই সতর্কতা ব্যতীত রাদারনিক কীটল পদার্থ সংরক্ষণ-কালে ব্যবহার করা বার না। আবার কীট-পতকের ভিমের উপর রাদারনিক কীটল পদার্থ বিশেষ কার্যকরীও নয়। ভাই তেজ্জারে বিকিরণের দাহায়ো গুদামজাত শত্র ধ্বংসকারী কীট-পতক দমনের চেষ্টা হচ্ছে।

খান্ত্রপক্তের গুণগত উৎকর্ঘসাধনে তেজন্ধিয় বিকিরণের ভূমিকা

আমাদের পৃষ্টি ও শরীর রক্ষার প্রোটন অপরি-হার্ব। ভারতের বিপুল জনসংখ্যার এক বিরাট অংশ নিরামিশাধী এবং তণ্ডুলজাতীর থাত্ত তাদের প্রধান থাতা। ধান, গম, ভূটার অতি সামান্তই প্রোটন আছে এবং অনেক কেত্রেই ঐ প্রোটন নিত্তই প্রেণীর। কারণ ঐ প্রোটনে প্রহোজনীর জ্যামিনো জ্যানিভ অতি অল পরিমাণে আছে বা অনেক কেত্রে একেবারেই নেই। প্রোটন নের উৎকর্ষ ও গুণাঞ্চ নির্ভর করে তার উর্ণাদান বিভিন্ন জ্যামিনো জ্যাসিডের প্রকৃতি ও পরি-मार्गात छेनत। धक्कन शूर्ववत्रक मास्रविक करल नियांक च्यांगिता च्यांतिष्ठश्री वकाचर द्वाना জনীয়; यथा - नार्टिमिन, हिल्हिकान, सिनारेन च्यानानिन, मिथि बनिन, निष्ठेनिन, व्याहेरनानिष-বিন, খিরোনিন ও ভ্যাবিন। বর্তমানে উৎক্ট শ্ৰেণীর অধিক প্রোটনসমূদ্ধ কস্প আবিকারের চেষ্টা চলেছে। ইতিমধ্যে ভারতীর কৃষি গবেষণা সংস্থার গামা রখি ও অভিৰেগুনী রখি যুগাটাবে ব্যবহার করে একটি নৃতন পরিব্যক্ত (Mutant) গম আংশ্রিত হরেছে। এই নুত্র ধরণের গমের নাম হলো সরবতী সোনোরা। এতে অভান্ত প্রকার গমের তুলনার অনেক বেশী প্রোটন ও লাইদিন আছে। গামা রশ্মি প্রয়োগ করে অধিক শাইদিনসমুদ্ধ এক প্রকার ভূটাও আবিস্কৃত হয়েছে। তেমনি এক্স-রশ্মির সাহাব্যে বার্লিতে পরিব্যক্তির ফলে যে নূতন ধরণের বালি পাওয়া গেছে, তাতে শতকরা 25 ভাগ বেশী প্রোটন আছে। অহ-রণভাবে এক্স-রশ্মি, গামা রশ্মি ইত্যাদির বিকি-রণের সাহাব্যে নৃতন নৃতন পরিব্যক্তি স্ট করে थान, गम, वानि, फूछे, यव, জোরার ইত্যাদি শক্ষের ঋণগত উৎকর্ষ সাধনের যথেষ্ট সভাবনা बरप्रट्छ।

বেশারি (Lathyrus sativus) আমাদের
দেশে প্রায় 50 লক একর জমিতে চাব হয়
এবং শ্বর মূল্যের জন্তে ডাল হিসাবে অনেকে
ব্যবহার করে থাকে। কিন্তু এই ডালে একটি
মারাক্ষক বিষাক্ত পদার্থ আছে, বা ক্রমাগত
লগীরে বাবার ফলে বহু সহল্র লোক চিরদিনের মত
পঙ্গু হরে পড়ে। চিকিৎসা-বিজ্ঞানে রোগটির
নাম হলো ল্যাধিরিজম (Lathyrism)। সায়
আক্রমণকারী বিষাক্ত পদার্থটির রাসায়নিক নাম
হলো B(N) oxalyl, B-diamino-propionic
acid (BOPA)। বর্তনানে ভারতীয় কবি
গবেষণাগারে ক্রমিম উপারে গামার্মির সহায়ভার

ন্তৰ পরিব্যক্তি ক্ষি করে বিষমুক্ত থেদারি ভাল উপ্রাবনের চেটা চলেছে।

আবার অধিকাংশ ডালজাতীর শক্তে প্রেরাজনীর আাধিনো আাসিড মেবিওনিনের (Methionine) অক্লতা বিশেষভাবে পরিলক্ষিত হয়। কৃত্রিম উপারে পরিব্যক্তি স্পৃষ্ট করে অধিক মেবিওনিনযুক্ত প্রোটনসমূদ্ধ ডালের প্ররোজনীরতা বীকৃত হরেছে এবং এই বিষয়ে বিভিন্ন গবেষণাগারে বিশদভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষা চলেছে। আবার স্বিবার ভেলে প্রয়োজনীর ফ্যাটি আ্যাসিড, বেমন—লিনোলিক, লিনোলাইক ও আরকিডোনিক আ্যাসিডের পরিমাণ সৃদ্ধির জন্মে

তেজজ্জির রশ্মি e রাশারনিক পদার্থ নিয়ে গবেষণা হচ্ছে।

কৃষির করেকটি প্রধান স্মস্তার ডেজজ্রির বিকিরণের ভূমিকা আলোচিত হলো। বিজ্ঞানের অন্তান্ত লাধার গবেষণার ডেজজ্রির বিকিরণ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হলেও কৃষি গবেষণার এর ব্যবহার সীমিত। কৃষি বিজ্ঞানের উর্বভির ক্লেশপ্রের ফলন বৃদ্ধির সক্লে গক্তে নৃতন নৃতন সমস্তাও উদ্ভূত হচ্ছে। আলা করা যার, ঐ সকল সমস্তাবলীর ক্রত সমাধানের হাতিয়ার হিসাবে ডেজজ্রির বিকিরণ ভবিশ্যতে আরও ব্যাপক ও কার্যকরীভাবে ব্যবহাত হবে।

ভারতে তুঘলক রাজত্বকালের স্থাপত্য ও নগর-বিন্যাস অবনীকুমার দেঃ

1192 গুঠাকে মোহাম্মর ঘোরী রাজপুত বীর পৃথীরাজকে পরাজিত করে দিলীতে মুদলমান বাজ্বের প্রতিষ্ঠা করেন। शार्थान ७ छकी স্থলতানেরা তিন-শ' বছরেরও বেশী দিলীতে बोक्क करवन । व्यापन भरशा 1320 व्याक 1413 খুষ্টাব্দ পর্যন্ত প্রায় এক-শ' বছর ধরে তুঘদক রাজবংশ রাজত্ব করেন। এই রাজবংশের স্থক্র ও পরি-न्यांशि जः ध्यम कृष्णक वर्ष्य अगादा कन স্থলতানের মধ্যে মাত্র ভিনজন বাস্তকলার বিষয়ে षातारी हिर्मन; यथा— এই बांक्वर मंत्र अविशेश প্ৰথম বিশ্বাফুন্দীন ছুম্বন্ধ (1320 থেকে 1325 খুৱাজ), তাঁর পুত্র মোহাত্মৰ বিন তুঘলক 1325-1351 খঃ) ও কিবোজ শাহ ছবলক (1351-1388 थु:)। अँदान मत्या (नदनाक किरताक শাহই প্রচুর ইমারত ও সোধাদি নির্মাণ करश्रक्तिमा

স্থলতানী আগল

দিলীর হুলভানদের হুবর্ণ বুগ হলো অয়োদশ
ও চতুর্দশ শতান্ধী। হুলভানের। পারস্তের
সমাটদের অহকরণে নিজেদের রাজপ্রাসাদ তৈরি
করেন। হারেমে দাস, দাসী এবং রাজেগ্রামান,
ওমরাই ইত্যাদি পোরণ করে বিশাস-ব্যসনে
তারা জীবনবাদন করতেন। ক্রীতদাস পালন
করা তাঁদের একটা স্থ ছিল। এই দাসদের
থাসবান্ধা বলা হতো। কিরোজ শাহের থাসবান্ধার সংখ্যা নাকি ছিল ছ্-লক্ষ। হুলতামেরা
বিভিন্ন নগরে নানা রক্ষ নির্মাণকার্থে এস্ব ক্রীতদাসদের নির্ফু করতেন। এদের মধ্যে হাজার
হাজার কারিগর, পাধ্র-খোদাই শিল্পী ও কাক্ষশিল্পীরা এত দক্ষ ছিল বে. ভারা নাকি পনেরে

* স্থাপত্য এবং নগন্ধ ও অঞ্চল পরিকর্মনা বিভাগ, বেক্ল ইঞ্জিনীহারিং কলেজ, নিবপুর।

पिराने प्रशाहे यक यक श्रामां मिर्माराह कोक সম্পূর্ণ করতে পারতো। এরাই বড় বড় অট্টালিকা, প্রাসাদ, হুর্গ, মসজিদ, স্মাধিসৌৰ ইত্যাদি গড়ে प्रामित बार बाराव वावाह राम ७ छैरकही ধরণের কারুশিল্প বিকাশ লাভ্য করে। স্থাতানেরা রাজধানীতে চুট করে প্রাদাদ তৈরি করতেন-একটি নিজের বাসের জন্মে আর একটি वांक्कीय कांक्रकर्म श्रीकांमनाव कांगा। अल्लिक নাম ছিল খেত প্রাসাদ ও দৌলতথানা। পরে তৃতীর প্রাদাণও তৈরি হয়। এটকে বলা হতো সবুজ প্রাসাদ। আমীর-ওমরার, অন্তর্জ রাজ-সঙ্গী ও সাধারণ প্রজা—গুধু এই তিন শ্রেণীর লোকদের দর্শন দেবার জ্বত্যে কিরোজ শাহ তিন রক্ষের প্রাসাদ তৈরি করেছিলেন। স্থলতাৰেরা নতুন নতুন নগর স্থাপন করে দেখানে छुर्ग, भ्रथांहे, श्रांनाम, छेन्नान, यमिन हेजानि ছৈরি করেন। উন্থান রচনার দিকেও প্রলভান-দের খুব আকর্ষণ ছিল। বে জ্ঞে স্থলভানী আমলে ফল ও ফুলের উতান-চাব খুব উল্লভ হলেছিল। किरताक मार्ट दक्रवनमां विश्वी स भार्यवर्की चाक्रदन বারো-শ' উন্থান রচনা করেন। তাছাভা পথ, घाँछ, वाष्ट्रांत हेजानि देजित कदा अवर थान करहे সেচের স্থাবন্থা করে স্বতানেরা কৃষির অনেক উন্নতি সাধন করেছিলেন।

স্পতানী আমলে রাজ্যলাভের জল্পে অনেক গোপন চক্রান্ত ও হত্যাকাণ্ড হয়েছে। এর কলে দিল্লীর সিংহাসনে ঘন ঘন স্থলভান বদল হয়েছে। লোভ ও প্রতিহিংসা তাঁদের জাবনকে বিষমর করে ভুলেছিল। এসবের মধ্যেও স্থলভানেরা উচ্ছ্রুল ও বিলাসী জীবনযাপন করতেন। কিন্তু তব্ও তাঁরা সাহিত্য ও শিল্লকলার সমৃদ্ধি সাধন করে গেছেন। তবে ছঃধের বিষয়, জনসাধারণের দারিত্যে লাঘব ও দীন জীবনযাত্রার কোন রকম উল্লভির জন্তে তাঁরা কিছু করেন নি।

অ্বতানী আমলে তাঁডশিয়া, ধাডুশিয়া, প্রস্তুর-

শিল্প এবং কাগদ, নীল, চিনি প্রভৃতি জব্যের **छेर्**भावन पुर दुक्ति भाषा । **अहे** मर भित्रप्रदा कांक्रनिहीरम्ब कृष्टित छेर्नब हर्छा। कांत्रिगत्ववा গোষ্ঠীবন্ধভাবে এই সৰ ফ্লব্য ভৈত্তি করতেন এবং नगत. जन्द ७ बाज्धानीत वावमाहीत्वत त्मश्री मद्रवदांश कद्राञ्च। वादमादीदा अहे मद जिनिय স্থানীয় বাজারে বিক্রু করতেন বা অল্লুর চালান निक्ता नव किन्नहे हिन इस्तिर्विछ। व्यक्तंव किल ना। विद्यीय केनजात्वा निरक्षप्र वारकार्यक किनियशक देखित कत्रवांत कास्त्र अध्य রাজধানীতে কাকুশিল্লীদের কারখানা স্থাপন करान। धेरे भव कांद्रधानांत्र या किछू উৎপांगन করা হতো, তার প্রান্ত স্বতান ও তাঁদের আমীর-ওমরাহদের ভোগবিলাদের क्षत्रमाधावत्वव वावशावव माधावन कान क्रिनिय अर्थात উৎপাদন कहा हाला ना। ऋनलांनामह কারখানার হাজার হাজার শিল্পী কাজ করতো। ভাঁদের রেশমের কারখানার অনেক সময় চার হাজার পর্যন্ত উাতি কাজ করতো। চারীরা এই সব কর্মীদের কাজের ওতাবধান नाना बकरमब भगक्रवा छेरभागत्नव खाल व्यानक कांत्रशाना किंता अक-अक्टि कांत-ধানায় কাক্ষশিল্পীরা সভ্যবদ্ধতাবে একটি জিনিষ উৎপাদন করতেন। এই রকম উৎপাদন প্রথার करन উৎপাদনের পরিমাণ বর্ষেই বৃদ্ধি পেরেছিল व्यवर छेरभाषिक किनियन या वह छेरक्हे मानित इट्डा ।

স্থাতানী আমলে কাক্সশিল ও ছাপত্যকলা উল্লেখযোগ্য উল্লেড লাভ করেছিল। তারের কাজ, মিশ্র ধাতুর উপর সোনা ও রূপার তার বা পাত বসাবার কাজ, মিনা করবার কাজ, ধাতু খোলাইরের কাজ প্রভৃতি ছিল এই সমরের বিখ্যাত কাক্সশিল। ছাপত্যকলার মিনাকর। চিত্রিত টালির কাজ, পাধ্রের মোজারেকের কাজ, পাধ্রের আফ্রিও জালির কাজ প্রভৃতি

पुर्व छेत्र अभारतत हिल। श्रांभारका व्यवहदायत প্রহোগ ছিল এই আমলের একটি বিশেষত। थात्राप, अद्वानिका. মস জিল, मयां विदर्भाष ইত্যাদি লম্বা, টানা টানা আরবী ও পারসী অক্ষরের ছাঁদে পবিত্ত কোরাশের বয়েত অলঙ্ক-রপের জন্তে ব্যবহৃত হতো। মুদলমান যুগের স্থাপত্যের অনম্বণের জন্মে অকরকলার প্রবোগ ছিল একটি বৈশিষ্টা। এদলামিক স্থাপত্যের অন্ত देविषष्टे। इत्ना भिनांत्र वा मन्तिएत वुक्क, অর্বস্তাকার গমুজ ইত্যাদি। হিন্দুদের মন্দির স্থাপত্যের প্রভাবত তাদের মদজিদ, সমাধি-সৌৰ ইত্যাদিতে যথেষ্ট প্ৰতিফলিত হয়েছিল। **बरे शान**जा बीजिक 'हेन्सा-हेननायिक' बीजि বলা হয়। তুঘলক বাজাদের স্থাপভ্যের মধ্যে **बारे गर हिन्सू विश्वराष्ट्रत नमूना हरना ममन्दरको** স্তম্ভশৌর উপরকার ছাদের কিনারার পাধর, আাকেট এবং বিলানের ছুই পিরার মধাবর্তী কাঁকের উপর স্থাপিত কডি। তাঁদের সময়কার স্থাপত্যের অক্তান্ত বিশেষত হলো এই বে. ইমারৎ ও প্রাচীরের দেয়াল ছিল অভিযাতার সাদাসিধা, অসমতল ও বুহদায়তনের। স্থাপত্যের বিশালাকৃতি থুব বেশী চোধে পড়ে। এই एमानक्षि हिल यर्षहेजार द्नारा। त्रकृति (भार्य आहीन भिनंतीत शिवाभिराज्य कथा मान ইমারতের कार्वादमान 24 গঠনবী জিও ছিল অভিযাত্তার সাদাসিধা। ভাণতোর অঞ शिमार्य माधावपछारय (क्यमभाव विश्वक विमान वावहांत कवा हरजा। देशांतरज्व श्वांश्वि व्यवध অংশ হিশাবে গমুজ তৈরি করা হতো। এর বে. এবেকেই ভবিষ্যতের মিনারের উৎপত্তি राहर । जागरका व्यक्तिमातात काकवार्य अक वक्ष किन ना बनरमहे हरन। खन्छानी बायरनव श्रांभे छ। (मर्ट्स भरत रह-म्हिश्व स्मर्कारतहा काँरमह द्रांटकार कांकासरीन श्रनांत्रात कांके विकेतका क

বর্বরতা দেখিয়েছিলেন, তরুও তাঁরা তাঁদের নিল্ল ও স্থাপত্যকলার মধ্যে আত্মপ্রকাশে বথার্থ আঞাহী ছিলেন।

ভূঘলকাবাদ

বৃদ্ধ ঘিরাপ্রজীন তুঘলক 1320 খুরান্ধে
সিংহাসন লাভ করবার পর মাত্র পাঁচ বছর
রাজত্ব করেছিলেন। রাজনীতি অপেক্ষা যুরাদি
ব্যাপারে ব্যাপৃত থাকাই তিনি বেশী পছল
করতেন। এই স্বল রাজত্বলারে মধ্যে তাঁর
ভাপত্যকলার উন্নতির প্রচেটা দিলীর তৃতীর
সহর তুঘলকাবাদ নির্মাণের কাজে বিশেষ করে
কেন্দ্রীভূত হল্লেছিল। কৃতবের প্রায় চার কিলোমিটার পূর্বে তুঘলকাবাদের বিশাল হুর্গ অবস্থিত।
এর বেশীর ভাগই এখন ধ্বপেপ্রাপ্তা। ভারতের
মধ্যযুগে চতুর্দশ শতান্ধীর পরাক্রান্ত ভ্রপতানদের
ভাপত্যের এক বিশ্বয়কর ধ্বপোবশের এট।
প্রবাদ ছিল যে, সিজপুক্র নিজানুদ্ধীন আউলিয়ার
অভিশাশের কলে তুঘলকাবাদ স্থাপনের পনেরে।
বছর পরেই এটি নির্জন সহরে পরিণত হয়।

প্রাচীন তুবনকাবাদের বিস্তৃত জারগাট এখন ধ্বংসালুশে পরিণত একটি নির্জন, নিপ্রাণ স্থান। এথানকার অসংখ্য ইমারতের বেশীর ভাগই এখন ধ্বংসপ্রাপ্ত। থ্ব কম পর্যটক্ষ এখন এগুলি দেবতে যান। অভূত স্থাপত্যশৈলীতে তৈরি বিশালাকার, হেলানো দেরাল দেবে সেই সময়কার অত্যাচার, উৎপীত্ন, আক্রমণ ও বৃদ্ধ ক্রের ইতিহাসই মনে পড়ে যার। তদানীস্তন বিশৃত্যণা, সারা দেশব্যাপী অরাজকতা, মলোলদের বিক্রজে দীর্ঘলব্যাপী ভরকর মৃদ্ধ ইত্যাদির কথাই বেন এরা বলে। এই প্রেতপুনীর সব কিছু দৃশ্রই মনে করিয়ে দের স্বল্ডানদের জাকজমকপূর্ণ অতীতের ক্রা। সমসাম্মিক প্রতিক ইবন বটুটা লিবে গেছেন বে, এই স্থলকাবাদে স্থলক স্বল্ডান

করেছিলেন। এবানে ছিল সোনার মত উজ্জ্বন
ইটের তৈরি প্রাসাদ। এই প্রাসাদের উপর
প্র্যক্রিন প্রতিকলিত হরে এই ইটগুনির প্রথম
উজ্জ্বল্যে চোৰে ঘাঁধা লেগে যেত। প্রাসাদের
দিকে একদৃষ্টে চেরে ধাকা সন্তব হতো না।
ভূঘলকাবাদ ছিল ঘুর্গ, প্রাসাদ ও সহরের এক
বিরাট সংমিশ্রণ। তদানীস্তন আবাসিক ও
সামরিক প্রয়োজনাত্রসারে এটি গড়ে উঠেছিল।

উচু পাহাড়ী জানগার উপর তুবলকাবাদ ছাপিত হয়েছিল। রোমকদের তুর্গ নির্মাণরীতি অন্তথারী এই স্থবক্ষিত নগুরটির ছিল ছটি অংশ-পাশ্চাত্যের হুর্ণের মত সহর রক্ষার জ্ঞাত হুর্ণ এবং এই ভূর্ণের লাগোলা বাইরের প্রাচীরঘেরা সহর। এখানকার পাথবের তৈরী হেলানো দেরাল সম্ভবত: আরবদের সেনানিবাসের অমৃ-कद्रान देखि कता श्राहित। व्यात्रवानत (नहान-श्रीम माणि व्यथना दर्शामभक हे पित्र देखि ছতো বলে সেগুলি হেলানো থাকতো। আরবদের এই রকম নির্মাণ-পদ্ধতি আবার রোমক পুর্ত-विमामब নিৰ্মাণ-পদ্ধতির वाबा প্ৰভাৰাত্বি ত रदिक्त।

জমির উপর জনা হঙরা প্রভার তার যে রহম তাবে বিহান্ত ছিল, সেই ভাবেই বাইরের প্রাচীর তৈরি করবার জন্মে তুঘলকাবাদের বাইরের রেধাও থ্ব অসমান ছিল। তবে মোটাম্ট এটি ছিল আরতাকার, লৈর্ঘ্যেও প্রস্থে প্রায় 2200 গজ করে বিভাত। নগরের চারপাশের প্রাচীরের যোট দৈর্ঘ্য ছিল চার মাইলেরও বেনী। মাটি থেকে প্যারাপেটের উপর পর্যন্ত এই প্রাচীরের উচ্চতা ছিল প্রায় নব্যই ফুট। আক্রমণকারীদের হাত থেকে অন্ত ভাবে রক্ষা করবার জন্তে নিশ্চমই এই নগর-প্রাচীর এক মকর্তভাবে নির্দিত হয়েছিল। কারণ বিশ্বাস্থকানের পূর্ববর্তী কালে আলাউন্দীন বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রিতিকে প্রাক্তিক বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রতিক প্রতিক প্রতিক বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রতিক প্রতিক প্রতিক প্রতিক বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রতিক প্রতিক প্রতিক প্রতিক বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রতিক প্রতিক প্রতিক প্রতিক বিল্লীর রাজধানী ও নিলীর বিতীয় করে প্রতিক কর বিশ্বিক প্রতিক প্রতিক কর প্রতি

महाक दका कहा मखद वह नि । नगद-शांधीरदह মধ্যে সলিবিইভাবে ছিল বুহুদারতবের বুতাকার পর্যবেক্ষণ বুরুজ। এগুলি ছুর্গের প্রাচীর থেকে ঠেলে বের করা ছিল। কয়েকটি বুরুজ ছিল আবার বিভন। প্রাচীরের উপরকার প্যারাপেটে किल जीत पर वर्गः मिटकान करवांत करता कामश्या ফোকর। প্রাচীরের পাশ ছিল বেশ কেলালো। প্রাচীরের মধ্যাত ভীরন্দাক্তদের ভীর নিকেপ করবার জত্তে ছিত্রযুক্ত অসংখ্য স্থান ছিল। সমগ্র প্রাচীরের মধ্যে ছিল বাহারটি প্রবেশশার। এদের মধ্যে বেণীর ভাগই এখন ধ্বংসপ্রাপ্ত र्प्ताइ। धार्यमदात्रश्नि हिन पूर धमन्त । উঁচু। ঘারের তুই পাশে ছিল বুরুজ। খীরে ধীরে উঁচু হরে-আদা চওড়া রাস্তা দিরে প্রবেশহারে পৌছানো যেত। সহজেই হাতী চলাচলের জন্তে রান্ত। এই রকম অল ঢালু এবং প্ৰবেশহার প্ৰশস্ত ও উচ্ করা হতো। পাহাড়ী জারগার স্থাপিত হওয়ায় পালাপাশি জায়গার পাথর-খাদ খেকে পাধর সংগ্রহ করা হতো৷ অসমানভাবে কাটা বড বড আকারের পাণর দিয়ে এখানকার নির্মাণ at a रदिष्टिन।

প্রাচীর্বেরা তুখলকাবাদের ভিতরের বিভিন্ন অংশের, বিশেষতঃ সহর অংশের ইমারতগুলির বিশেষ কোন চিচ্ছই এখন আর নেই। চার-পাশের স্ব কিছুর উপর আবিপত্য বিস্তার করে দাঁড়িরেখাকা এই চুর্গাটর চার্রিক ছিল গভীর পরিধাবেষ্টিত। পরিধা, তীর নিক্ষেপের জন্তে ফোকরযুক্ত দেরালবিশিষ্ট দীর্ঘ ও স্কীর্ণ বার্মানা এবং স্থাকিত প্রবেশহাবের কিছু কিছু নিদর্শন এখনও আছে। এখানকার প্রাসাদটি চুটি ঘেরা অংশে বিতক্ত ছিল। প্রানাদে ছিল বাসভ্যন, জেনানা মহল, জনসাধারণ ও বিশিষ্ট ব্যক্তিদের জন্তে দরবার কক্ষ ইত্যালি। এখানে কোনও কোনও খ্রের ছাদের নীতে কাঠের কৃতি ব্যক্ত হেনাক খ্রের ছাদের নীতে কাঠের কৃতি ব্যক্ত হ

হয়েছিল। আরও ছিল একটি লখা ভূগভন্থ বারান্দা-পথ, বার হু-ধারে ছিল অনেকগুলি কক, বেধান থেকে গুপ্তধার দিয়ে হুর্গের বাইরে বাওয়া ও ভিতরে অবেশ করা যেত। এই পথের সক্ষের খাপত্যবৈলীতে নির্মিত অপেকারত একটি ছোট ইমারতের সংযোগ ছিল। এটি হলো বিরাহ্মন্দীন তুঘলকের সমাধিসোধ।

সমাধিসোধটি খুব ভাল অবস্থার সংবঞ্জি আছে। এটি একটি ক্রতিম হলের মধ্যে অবস্থিত ছিল। এখন এই হ্রল আর দেখা বার না। হুর্গ থেকে বিচ্ছিরতাবে অবস্থিত হলেও এই বৃহৎ হলের উপরে তৈরী পাধর-বাধানো 250 গজ লখা উঁচু একটি রাস্তা দিয়ে সমাধিসোধটি হুর্গের সক্রে সংবৃক্ত ছিল। এটিকে অরংসম্পূর্ণ একটি ছোটখাটো হুর্গও বলা চলে। মনে হয় এটি ছিল সহরের পিছন দিকে অবস্থিত দ্রবর্তী ঘাঁটি অথবা সহরে শক্রের আক্রমণ প্রতিবোধের শেষ আপ্রশ্বস্থল।

নমাধিসৌধটির বাইরের আকার অসমান
পক্ষ্কাকৃতি। প্রাচীরের প্রভ্যেক কোণে ছিল
প্রাচীর বেকে ঠেলে বের-করা অংশ। যে
ছোট পাহাড়ী দ্বীপটির উপর এটি নির্মিত
হরেছিল, ডার অসমান সীমারেধার জন্তে
এটকেও এই রক্ষ অসাধারণ আকারে তৈরি
করতে হয়েছিল।

আচীবের মধ্যে প্রধান প্রবেশপথে ছিল অতি স্থক্ষর একটি বার। এটি আক্রমণকারীদের বিরুদ্ধে মরণকাল হিদাবেও ব্যবহাত হতো। প্রাচীবের ভিতরের চহরটিও বাইবের মত একই রকম অসমান আফুতির। এই চহরের নীচে ক্ষেকটি খুব মজবুত করে তৈরি ভূগর্ভত্ব ও বিলানকরা ছালযুক্ত কক ছিল। আসল সমাধি-ক্ষের সলে এই ককগুলির কিছু কোন সম্পর্ক নেই। স্থলতানের স্কিত ধনরত্ব ও অক্তান্ত ব্যর্ক বিলাপদে রাধবার জন্তে এই স্থাকিত কশগুলি ব্যবহৃত হতো। ইবন বটুটা বলে গেছেন যে, ঘিরাস্থলীন এগানে অভুল ঐশর্থ জমা করে রেখেছিলেন। এথানে একটি বড় চোবাটে। তৈরি করিরে তিনি তার মধ্যে সোনা গালিরে চেলে রেখেছিলেন। এই সোনা জমাট হয়ে একটি বিরাট শব্দ সোনার তালে পরিণত হয়েছিল।

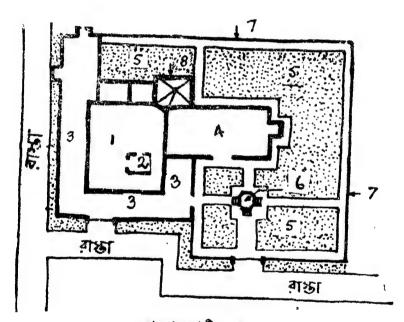
সেবিটির বছদাংশ ফ্লুডাবে কাটা নাল বেলে পাথরে তৈরি। উপবের দিকের থানিকটা জংশ সাদা মার্বেল পাথরে তৈরি হওয়ার একঘেরেমির ভাব আংশিকভাবে লাঘব হরেছে। সাদা মার্বেল পাথরে নিমিত এর সমুদ্দটি দিল্লীতে এই ধরণের প্রথম গমুদ্দ। সে জন্তে ভারতের মধ্যমুগীর দ্বাপত্যের ইতিহাদে এই স্মাধিসেবিটি শ্বরণীর হয়ে আছে।

স্ঠিকভাবে মকার অভিমুখে রাখবার জন্তে সমাধিককটিকে চত্তরের স্বচেরে চওড়া অংশে ছাপন করা হয়েছে। 75 ডিগ্রীতে হেলানো धाव वाहरतात रमत्राम शूव ठिखाकर्यक। क्काछित বৰ্গাকার নীচের অংশের প্রত্যেকটি দিক 61 ফুট नशा धवर धव द्यांठे छेक्तजा 80 कृटिव दिनी। প্রত্যেক দেরালের মার্থানে আছে ভিতরে ঢোকানো, উচু ও ছুँচালো विनानवृक्क कें|क। এগুলির মধ্যে তিনটিতে আছে প্রবেশদার। চতুর্ব টির . ভিতরের দিকে মিহরার থাকার সেটি বন্ধ। विनात्नत्र निशार्ण इंटिक युक्त करत आहि कछि। এভাবে কড়ি ও থিগান—এই ছুই রক্ষের ভার वहन क्यवीत भक्षिष्टे अकृत्व वावकृत हत्त्रहा वर्षात त्वी मांबाद अनक्षत्वत कत्त्रहे कि वावकांत्र कता क्राइए। वशान वहे धन्रामन निर्मान-नक्षि नर्दयथम। आंत्र (वनी सनकश्रानत ज्ञा कि कि वह थाएक ज्ञांक मिर्क खारको ব্যবস্থাত হ্ৰেছে। ভিতৰে 30 ফুট বৰ্গাকার একটি মাত্ৰ কক আছে। উপনিউক্ত ভিনটি বিশানবৃক্ত कारका विका पिया करका मरना चारना धारन

করে। কক্ষের উপরকার গমুজ নির্মাণে বিশেষত্ব আছে। ভিতরের দিকে ইট এবং বাইরের দিক মার্বেল পাথর দিরে গাঁখা। ভিতর ও বাইরের ছই তলের মধ্যে কোন ফাঁকা স্থান নেই। 55 ফুট বিভারের এই গমুজটি 'তাভার' বা ছুঁ চালো আরুতির। অস্থায়ী কাঠামো (Centering) তৈরি করে ভার উপরে সম্পূর্ণ গমুজটি তৈরি করা

বারখামা

ভূষণক স্থণতানদের সমধের সাধারণ বাস-গৃহের কোন নিদর্শন এখন আর নেই। তবে বাসগৃহ্বে প্রাচীরহেরা চন্ধরের মধ্যন্থলে ছিল
কুপ ও সানের জায়গা এবং চারধারে ছিল
ঘোড়ার আন্তাবল ও ভ্রাদের ধাকবার ঘর।
আরও ভিতর দিকে অবস্থিত সিঁড়ি দিয়ে
উপরকার প্রশন্ত সমতল ছাদে বাওয়া বেত।
চারপাশে প্যারাপেটঘেরা এই ছাদ গ্রীয়কালে
খ্বই আরামদারক হতো। নীচেকার চন্ধরসংলগ্ন থামওয়ালা অংশটি সম্ভবতঃ বাসন্থানরূপে
ব্যক্ত হতো। বাসকক্ষের বাইরে ছিল উঁচু
পাঁচিলঘেরা বাগান। বাগানের মধ্যে ছিল
কুপ ও চব্তরা অর্থাৎ বাইরে বসবার জল্লে
বাধানো চাডাল। নিরাপত্তা ও রাস্তা থেকে



বারধাখা বাড়ীর নক্সা
1—১খর, 2—কৃপ ও সান ঘর, 3—ঘোড়ার আন্তাবল, 4—থামওয়ালা প্রশস্ত ঘর,
5—বাগান, 6—চব্তরা, 7—উচু প্রাচীর, 8—তিনতলা উচু বুফ্রঃ।

কিছ পরবর্তীকালে লোদী বংশের রাজ্ত্বের (1451 বেকে 1517 খুটান্দ) সমরে পঞ্চদশ শতান্দীতে তৈথ্যী তদানীস্তন এক সম্মান্ত ব্যক্তির বাসগৃহের তথাবশেষ আছে প্রনো দিল্লীর বেগ্যপ্রায়। এটকে বলা হয় বারখাধা বা বারোটি স্বন্ধ। এই

গৃহির অভ্যন্তর ভাগের গোপনীরতা রকার জন্তে সম্পূর্ণ বাড়ীটিই উঁচু পাঁচিল দিয়ে ঘেরা ছিল। তদানীন্তন অনিভিত জীবনবাতার কথাই মনে করিছে দের এই ধরণের নির্মাণ-পদ্ধতি। গৃহের একতশার সকল অংশ থেকেই নহজে পোঁহানো বার, এমন স্থানে ছিল তিন্তলা বর্গাকার একটি বৃক্তম। স্থগা গৃংটির একটি বিনিষ্ট অংশ ছিল এই বৃক্তম। বৃক্তমের উপরতলার ঘরগুলি ছিল খোলামেলা। পরিবারের বর্ত্তেরা এই সব ঘরে বাস করতেন। ফলে তাঁরা প্রচ্ব আলো-বাতাস পেতেন এবং চারদিকের দৃশ্য উপভোগ করতে পারতেন। এই বৃক্তমের হেলানো ছাল ছিল পিরামিডের আকৃতিবিলিষ্ট।

प | इंगिना

चित्राञ्चकीत्वत्र भूत । उ उद्यासिकां की त्याहान्त्रक विन छूचनक (1325-1351 थुड़ीक) छूचनकांवालत कांटिक मित्रीत अथम ७ विकीत महत्वत माधाव হানটিকে বিশাল স্থাকিত প্রাচীর দিয়ে বিরে पिरविष्टिनन। अहे विशेष्ठे श्राठीविष्टि आर्व विरम्ध किष्ट्रहे अथन व्यवनिष्टे त्नहे। अथात्न जिनि দিলীর চতুর্থ সহর নির্মাণ করেছিলেন, বার নাম ছিল कांश्या व्याप श्विरीत बाधवदन। अवादन कात्र वा किछत निमर्भन अधन कारफ. তাদের মধ্যে সংরক্ষিত রয়েছে সাতটি বিস্তার-এব হু-তলা ও অনত্বত একটি জনহার (Sluice)। এটির ছই প্রাত্তে আছে ছটি বুরুজ। নতুন সহবের বিশেষ আকর্ষণীয় বস্তু ছিল একটি কুত্রিয় इन। धरे जनवारिक मार्गरिया थे द्वान जन প্রবেশ করানো ও নির্গমনের কাজ নিয়ন্ত্রিত र्ख।।

অলভান মোহাত্মৰ তুঘলক ছিলেন অভিমাত্ৰার বামধেরালী। এই ধেরালের বলে 1340 খুটান্দে ভিনি হয় শত মাইল দুরে অদৃর দাক্ষিণাত্যের দোলভাবাদে রাজধানী ছানান্তরিত করেন। ভার সক্ষে অগণিত প্রজাকেও দেখানে চলে খেতে হয়েছিল। স্কলকে অশের ত্রং-কট ভোগ করতে হয়েছিল ভার এই ধেরাল চরিভার্থের জভো। কলে যে দিলীকে ভার পূর্বপূক্ষবেরা অ্কর করে গড়ে তুলতে চেটা করেছিলেন, সেই

চেষ্টার বিরতি হলো। দিলী সহর পরিতাক্ত ত নির্জন হরে পড়লো। এবং দেখানে বাস্তকলার প্রসারে ছেদ পড়লো। পরে তাঁর উত্তরাধিকারী ফিরোজ পাহের স্মরে দেখানে স্থাপভ্যের কাজ পুনরায় সুক্র হয়।

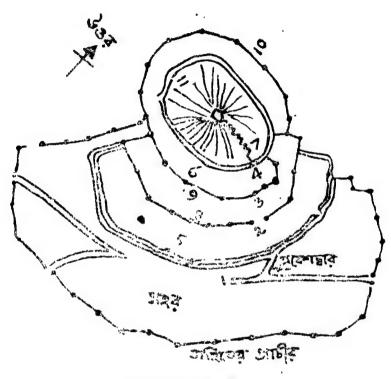
मिन्डावान

ওঁবজাবাদ সহরের নর মাইল উদ্ভব-পশ্চিমে ও ইলোরা যাবার রান্ডার ধারে দৌলভাবাদের ছল ও পার্বত্য হুর্গটি অবস্থিত। সমতল জনি থেকে খাড়াভাবে সাত-শ' ফুট উঠে-বাওরা শল্পর আকারের সম্পূর্ণ পৃথকভাবে অবস্থিত একটি ছোট পাহাডের উপর হুর্গটি তৈরি করা হরেছিল।

একাদশ শতাকীর প্রায় শেষ ভাগের দিকে व्यथानकः हिन्तूरेननीरक वहे मक्तिमानी इर्गहि নিৰ্মিত হয়। সম্ভবত: 1080 খেকে 1090 প্রাম্বের মধ্যে এখানকার অন্তর্গুরি পাদ্দেশের চারদিকের পরিধাটি ভৈরি করা হরেছিল। এ হলো তুর্গটির মুস্লীম অধিকারের বছ দিন আগেকার কথা। অন্তর্গের পাদদেশে দক্ষিণ-পশ্চিম দিক পাছাড খোদাই করে তৈরি করা अकृषि विस्तृ मन्त्रित व्यवदा शीर्रहान हिन । शतिया थनन कंद्रवाद मगद शीर्रष्टांन ७ म्पर्शान बादांद्र রাল্ডা সংর্ফিত করে সামনের চত্রের ধার দিবে পরিবাটি ঘুরিয়ে নিয়ে যাওয়া হয়েছিল। शिक् शीर्वज्ञान मरवक्षण कवरात अहे अवाम (पर्य मरन इत्र त्य, मुननिय व्यक्तितातत शूर्वहे धहे शति थाछि ধনন করা হরেছিল। তুর্গের নীচের দিকে পাহাড়ের বিভিন্ন উচ্চতার পর পর অবস্থিত প্রাচীরগুলি ও শন্তান্ত প্রতিরোধ ব্যবস্থা মুদ্দমান आधान देखित करा हव अथवा भूबांकन वावश्वांत बन्दमन वा (सर्वायक कवा इब ।

পরবর্তী কালে ছর্গের নীচের দিকে সহর আপন করা হমেছিল। সহর ঘিরে বাইরের দিকে হিল পাচিল। এই পাচিলের সামান্ত অংশমাত্র এখন অবশিষ্ট আছে। দৌৰতাবাদ হুৰ্নের প্রতিবোধ ব্যবস্থা এত শক্তিশালী ছিল ধ্যে, হুৰ্নাট একপ্রকার হুর্ভেন্ন ছিল বলা বার।

দিকের অংশ পূর্বদিকে অনেকটা বাঁকা। এর ফলে প্রথম প্রবেশধার, পরিধার উপর টানা পুন ও বুরুজ থেকে প্রবেশপথের ভিতরের প্রথম চম্বর



দৌলভাবাদ ছর্গের নক্স। 1—পরিখা, 2, 3, 4—প্রবেশহার, 5—ছটি প্রাচীর ও পরিধা, 6—পরিধা, 7—স্কৃত্দ, 8, 9, 10—প্রাচীর, 11—অস্বর্ছুর্গ।

সহরের পর বিতীর বাধান্তরপ ছিল 60 ফুট
বাবধানে অবস্থিত ছটি প্রাচীর। প্রত্যেক
প্রাচীরের সামনে ছিল পরিবা। স্থিতর দিককার
প্রাচীরে আছে প্রবেশবার। শক্তিশালী প্রবেশবাবের সামনে পারধার উপর ছিল টানা সেতু।
সেতুটি টেনে তোলা বেত আবার প্রয়োজনমত
নামানো বেত। এর ফলে শক্তর আক্রমণের
সময় তুর্গের প্রবেশপথ বছ হরে বেত। প্রবেশপথের অংশটি প্রাচীর থেকে অনেকটা বেরিরে
এসেছে। প্রথম প্রবেশবারের ডান দিকে আছে
বিশাল একটি বুরুজ। প্রবেশপথের সামনের

ও বাইবের দিকে অনেক দূর পর্বন্ত নজর রাখা চলতো। বুক্তজের পিছন দিকে হলো প্রথম চন্তর। তারপর আবার একটি প্রবেশবার দিয়ে বিভীর চন্তর। তারপর আবার একটি প্রবেশবার। তুর্গের প্রবেশপথে পর পর এই রকম দুটি চন্তর ও করেকটি শক্তিশালী প্রবেশবার ধাকার তুর্গের ভিতরে শক্তর পক্ষে প্রবেশ করা তুঃসাধ্য ছিল। প্রভিরোধ ব্যবস্থা কিন্তু এধানেই শেষ হর নি। এর পর পাহাড়ের বিভিন্ন উচ্চতার আছে দুই সারি প্রাচীর এবং প্রভাক প্রাচীরের মধ্যে প্রবেশবার। আক্রমশকারীরা প্রাচীর তুটিতে বিরাচ বাধার সন্ম্বীন হতো।

সর্বশেষ পাহাড়ের উপরে হলো অন্তর্গ।

এর বাইরের দিকে চারপাশ পরিধার দারা বেষ্টিত।
পরিধার উপর অন্তর্গর প্রবেশপথে আছে অন্তর্গর প্রবেশপথে আছে অন্তর্গর প্রবেশপথে আছে অন্তর্গর প্রবেশপথে আছে অন্তর্গর প্রবাহ করেক ধাপ সিঁড়ি উপরে ভারপর আকট সমতল হান। ভারপর আবার করেক ধাপ সিঁড়ি উপরে উঠে গেছে। সেধান থেকে প্রাচীরখেরা দীর্ঘ ও সন্থীর্গ পথ চলে গেছে। এই পরিধার জলের উচ্চতা নিয়ল্ল করবার ব্যবস্থা ছিল। শক্রর আক্রমণের সমর অন্তর্গর্গর প্রতিরোধ আরও দৃঢ় করবার উদ্দেশ্যে পরিধার জলের গতীরতা আরও বাড়িরে দেওরা বেত, বাতে শক্রনৈত সেতুর উপর দিয়ে অতিক্রম করতে না পারে।

দীর্ঘ সকীর্ণ পথটি একটি উচু বুক্লজের তিন দিক
দিয়ে চলে গেছে। শক্তবৈত্য এই পথ দিয়ে
অগ্রসর হলে এই বুক্লজের উপর থেকে এবং সংলগ্ন
উচু প্রাচীরের উপরকার কোকর থেকে আক্রমণের
সম্থীন হতো। সকীর্ণ পথটির বন্ধ শেব প্রান্ত
থেকে সিঁড়ি উঠে গেছে ঐ উচু প্রাচীরের উপর।
শক্তবৈত্য সিঁড়ি বেরে প্রাচীরের উপর ওঠবার
চেষ্টা করলেও বাধার সম্থীন হবে। পথটি শেব
হবার অল্ল একটু আগেই প্রাচীরের ফোকর দিয়ে
ককেক ধাপ সিঁড়ি উঠে একটি বৃহৎ গুলার মধ্যে
প্রবেশ করেছে। গুলার প্রবেশের সামনেই বাঁদিকে আছে প্রহুরীদের জল্পে একটি পাধরের
বেঞ্চি। প্রশন্ত ও দীর্ঘ গুলা পেরিরে আবার
একটি সন্ধীর্ণ কাক দিরে একটি উন্মুক্ত চন্থরে
আনা বার।

চন্ধরের অপর দিকে আছে হুড়ক ও সেথানে প্রবেশ করবার বিরাট প্রবেশদার। এই প্রবেশদারটি 400 গৃষ্টাব্দে তৈরি দৌলতাবাদের নিকটবর্তী
হিন্দু দাপত্যে নির্মিত ইলোরার কৈলাস মন্দিরের
প্রবেশদারের কবা মনে করিরে দের।

স্তৃত্ব থেকে বের হয়ে আসবার পর খুব প্রশস্ত অনেক বাপ সিঁড়ি বেয়ে উঠে একটি মগুণে এসে

পৌছানো বায়। পরবর্তী কালে খুব সম্ভব 1636' খুষ্টাকে স্মাট শাজাহান এই মণ্ডপটিকে পুন:-निर्माण अथवा मछन आकारत गर्छन करवन। মণ্ডপটি থাড়া উচু পাহাড়ের উপর অবস্থিত হওয়ায় এখান থেকে বছ দুর পর্যন্ত দেখা যায়। মগুণ (श्रक चारांत्र चानकश्रम मिंडि कांकारीकांकारर উঠে গিছে একেবারে পাহাড়ের চূড়াম গিছে পৌচেছে। মাঝপথে পর পর ছটি বার আছে। পাশাপাশি অবস্থিত ছটি বাড়া পাহাড়ের মধ্যে আছে এই ছটি বার। পাহাড়ের চূড়ায় একটি বৰ্গাকার প্ৰাচীরে ঘেরা চহুরের এক কোণে আছে একটি ভর ইয়ারত। পরে সপ্তদশ শতাব্দীর মধ্যভাগে এখানে ছটি উচু চিবির উপর কামান রাধবার বন্দোবন্ত করা হয়। পাহাড়ের প্রভাবণ থেকে অন্তর্গু সারা বছর ধরে প্রচুর পরি**মাণে** ভান পাধহা যেত।

দৌলতাবাদ ছুর্গের বিক্তাস ও প্রতিরোধ ব্যবস্থার বর্ণিত ব্যবস্থাদি থেকে নিঃসন্দেহে বলা বেতে পারে বে, মধ্যযুগের স্বচেরে শক্তিশালী ও চিন্তাকর্ষক ভুর্গগুলির মধ্যে এট ছিল অক্তম।

ফিরোজ শাহ তুঘনক (1351—88 খুঁহাজ) বাস্ত নির্মাণে বে থুবই উৎসাহী ছিলেন, তাঁর নিজেব লেখা খেকেই তা বোঝা বার। তিনি নিখেছিলেন—"তগবান তাঁর দীন ভ্ত্য আমাকে বে সব বস্ত দান করেছেন, তার মধ্যে একটি হলো জনসাধারণের জন্তে ইমারত নির্মাণের প্রবন্ধ ইছা"।

কিরোজ শাহের নির্মিত প্রধান প্রধান ইমারত-গুলিতে তাঁর নিজম্ব এক অভ্ত শৈলী দেখা বার। এই শৈলী পূর্ববর্তী কালের স্থাপত্যশৈলী থেকে সম্পূর্ণ ভিত্র। এর সক্ষত কারণও ছিল। পাথর কাটাই ও পাথরের কাজে কুশলী ও অভিজ্ঞতাসম্পন্ন রাজমিল্লী ও বাস্ত নির্মাণের অভাত্ত কারিগরের একান্ত অভাব হওরার এবং ভার পূববর্তী স্থলতানের অধিতব্যরিতার ক্ষেণ বাজ্যভাষের অর্থ অস্তব বক্ষ ক্ষে বাওয়ার व्यालकांक्रक सम्बद्ध मानमना पिरत बदर माधावन মিল্লী ও কারিগরের ধারা ফিরাজ শাহকে हैमांत्रकाणि निर्माण कत्राक रात्रक्षिण। अहे जान তার হাণতা থুবই সাধারণ ও কার্বকরীভাবে করতে হয়েছিল। পূর্ববর্তী সময়ে বাল্প নির্মাণে সুস্রভাবে খোদাই করা ও খুব ভালভাবে সম্পূর্ণ ব্যবহার कता करविता বেলেপাধর चार्यदापत कांक व शर्थष्ट किन। वहें नावत পরিবর্তে ফিরোজ শাহকে অসমানভাবে থোদাই कता भाषत मिरत बाख निर्माण अवर छह अकह রকম পাণর দিয়ে কড়ি, থাম ইত্যাদি তৈরি করতে হয়েছিল। তাঁর স্থাপত্যে অন্তরণের কাজও थुव कम (पथा योत्र। अहा या किছू अनहत्रवर्णव ব্যবহার করা হয়েছিল, তাও পাধরে ঝোদাই कदबांत बगता काराहत माथा श्रांकीत मिरत देखित করা ছয়েছিল। ইমারতের বাইরের দিকে চুনকাম ও বং-করা থাকতো।

তিনি জোনপুর, ফতেছাবাদ, হিসার ও দিলীর পঞ্চম সহর কিবোজাবাদে চারটি তুর্গনগরী নির্মাণ করেন।

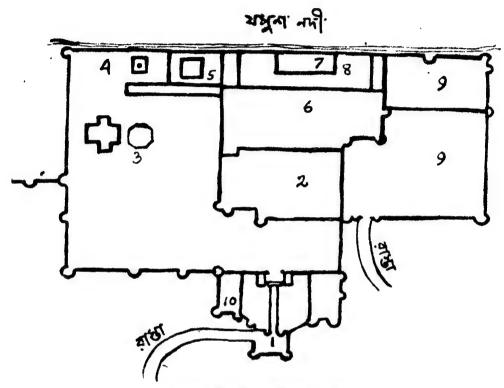
ফিরোজাবাদ

1354 খুষ্টাব্দে যমুনাতীরে বিরাট সমতল জারগার অবস্থিত কিরোজ শাহের রাজধানী কিরোজাবাদের নির্মাণকার্য হুল্ল হয়। বর্তমান কিরোজাবাদের নির্মাণকার্য হুল্ল হয়। বর্তমান কিরোজাবাদের নির্মাণকার্য হুল্ল হয়। বর্তমান কিরোজ শাহ কোটলাতে এর ধ্বংসাবশেষ আছে। এই বিশাল প্রাসাদ্দর্গটি ছিল সম্পূর্ণ প্রাচীর-ঘেরা! এর ভিতরে রাজকীর বাস্থান ও আছু-যলিক ইমারভাদি ছিল। দৈনন্দিন জীবনের সব রক্ম স্থা-আছন্দ্যের বন্দোবস্তও ছিল। ছাপিত হ্বার দেড়-শা বছর পরে এই প্রাসাদ ছর্গটি পরিভাক্ত হয়।

এটি আকারে একটি আরতক্ষেত্র। উত্তর-দক্ষিণ দিকে বিশ্বত লখা দিকটির দৈর্ঘ্য আর याहित्व (हर्ष का कि क्य ध्वर हक्ष्णांत्र शांत निकि माहेन विश्व । हात्रशिक्त उँ ह थाहीत्त्रत উপরের প্যারালেটে মাঝে মাঝে অসংখ্য কাঁক ছিল। এই সৰ ফাঁক দিয়ে শক্তৰ উপৰ তীৰ ও বর্ণা নিকেপ করা হতো। প্রাচীরের মধ্যে भारता मारक विकृज्छारव ঠেলে विवकता वृक्क ছিল। এগুলি রক্ষীদের পর্ববেক্ষণ বুরুজরূপে ৰাবজত হতো। তুৰ্গুলাদাদের এখান প্রবেশ-ছার পশ্চিম দিকে অবন্ধিত ছিল। অংকিত এই তোরণদারটির ভিতরের দিকে অবস্থিত চত্ববের পাশে ছিল প্রহরীদের কক্ষ ও সৈল্পত বাসভান। প্রধান প্রবেশঘারের বিপরীত দিকে নদার বাধ ঘেঁষে ছিল প্রাচীরঘেরা বুহৎ ও আর্ডাকার একটি চম্বর, বেখানে ছিল বাক্তপ্রাসাদ বা থাসমত্র জেনানা মত্র ও অভাত বাজিগত প্রাসাদ। নদীর শীতল বাডাস মহল-क्षानित माथा हनाहन करवात स्विधात काल अहै প্রাদাক্তির বেশীর ভাগেরই বাইরের দেয়াল নদীর ধারসংক্য ছিল।

কোটলার অভান্তর ভাগ প্রাচীরঘেরা ও আন্বতাকার অথবা বর্গাকার করেকটি চছরে বিভক্ত किन। नवरहरत्र वछ हक्ष्येष्ठ किन रमध्यान-रे-আম, বেখানে সুলতান জনসাধারণকে দর্শন मिट्डन ध्वर आभाषत्रवात भविष्ठांनना कत्रछन। এই সুবিস্থত উন্মুক্ত চছরের চারণাশ ঘিরে ছিল शांमश्रदांना वावासा। अशान नदकांदी श्रदांक-নৈতিক কাজকৰ্ম চলতো। অবশিষ্ঠ চত্ত্বগুলিতে क्षां कां कुछ, जन-देखान, जानागांत, शुक्रियी, সৈক্তাৰে বাসভাৰ, অস্ত্ৰাগার, ভত্যদের বাসভান हेळानि हिन। नशीत शास्त्रत आहीतमानश छ কোটলার কেন্তম্বলে অবস্থিত জুলা মসজিদ বা জনসাধারণের উপাসনা খান। বিশাল ও চিতা-कर्षक और भगकिएन प्रचार थान एक स्थान লোকের একতে সমবেত হবার মত স্থান ছিল। ফুমা মদজিদ ছাড়া কেটিলার বিভিন্ন অংশে ছোট ছোট উপাসনাগার এবং প্রাসাদের নিজ্ব একটি পৃথক উপাসনাগারও ছিল।

কোটলার কেন্দ্রগুলে আর একটি বিশাল ও চিন্তাকর্বক ইমারত ছিল। এর ধ্বংলাবলেয আখালার কাছে প্রথম থেকে প্রান্ন বোল শত বছর ধরে থাকবার পর ফিরোজ শাহ এটকে শেখান থেকে সরিয়ে এনে ফিরোজাবাদে স্থাপন করেন। জানা বায়, এই উঁচু গুঞ্জটিকে খুব



কিরোজ শাহ কোটলার আগ্রমানিক নক্স।
1—প্রধান প্রবেশধার, 2—ফ্রাকাউস্থান, 3—মণ্ডণ, 4—আশোক লাট, 5—জ্মা মদজিদ,
6—দেওয়ান-ই-আাম, 7—খাদমহল, 8—জেনানা মহল, 9—প্রবর্তী কালের
তৈরী অংশ, 10—জলাশর।

এখনও আছে। এটির নাম লাট পিরামিত।
এটিকে থাপে থাপে আকারে কমে-আসা
পিরামিডের মত মনে হতো। পর পর
তিনটি বিভিন্ন তলে অবস্থিত গুড়প্রেণীর উপরে
থিগানমুক্ত পথের উপরকার বর্গাকার সমতল
ছাদের সমষ্টি ছিল এই ইমারভটি। বত উঁচ্
হরেছে, ওতই এই ছালগুলি আকারে ছোট হল্লে
গেছে। অশোকের একটি বিখ্যাত বৌরুত্তর
এই ইমারভটির উপর স্থাপিত হ্রেছিল।

সাবধানে নিয়ে এসে যান্ত্রিক ব্যবহার পুনরার হাপন করা হয়। সমসামরিক পুস্তক সিরাত-ই-কিরোজণাহীতে শিবিত আছে যে, একটিগার পাধর থেকে খোদাই করা এই বিশাল শুপ্তটির প্রতি কিরোজ শাহ অত্যম্ভ আরুট হন এবং এটির নাম দেন মিনার-ই-জরীন বা অর্ণন্তপ্ত। তার রাজধানী কিরোজাবাদের জুলা মস্জিদে এটিকে স্থাপন করতে মনস্থ করেন। স্লশতানের পুর্তবিদেরা কি করে এই শুপ্তটিকে নামিরে নিয়ে

निष्म कि छार्य छूटन आवात्र किरबोकावारम ভাপন করা যায়, সে বিষয়ে কোন উপায় উদ্ভাবন করতে না পারায় স্থলতান নিজেই এক অভিনৰ উপায় আবিস্থার করেন। প্রভোকটি দৰ গজ পরিধির ও ভাভের সমান কথা ছরটি कार्टित शास्त्र मरक (वैर्थ मिछत मार्शित शक्तिक माणिट नामाता इच। खडाउँ नमान नचा धवर প্রত্যেকটি দশ গজ পরিধিবিশিষ্ট বিরাল্লিণটি চাকার একটি গাড়ীতে ছাপন করে বলদ, হাতী ও হাবার হাজার লোক দিয়ে টেনে ব্যুনাতীরে এনে করেকটি বড় বড় নৌকার উপর অস্তটিকে হাবা হয়। কোটলার আনতি হবার পর একই-ভাবে অন্তটিকে নামানো হয় এবং 1367 গুটাকের 30শে সেপ্টেম্বর প্রিঞ্জিশটি মজবুত কাছির সাহায্যে মন্তটিকে টেনে তুলে থাড়াভাবে স্থাপন করা হয়। যে পিরামিডাকুতির ইমারতের উপর শুস্ত-টিকে স্থাপন করা হয়, সেটির প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় ছাদগুলি বথাক্রমে 118 ফুট, 83 ফুট ও 55 কুট বৰ্গাকার। শুল্পের নীচে চারদিকে সাদা मार्दन, नान ७ कारना भाषत्वव ठांजान देखित করা হয়। নীচের দিক থেকে উপর দিকে ক্রমণ: সক্ত হরে আসা এই শুক্তটিকে গিণিট ও পালিশ করা হয়। সোনার মত রঙের উপর আবার পালিশ করবার ফলে শুপ্তটির শেক্ষ খুবই বৃদ্ধি পার।

হাউজ-খাস

বৃহত্তর দিলীর বে অংশটিকে এখন বলা হর হাউজ-খাস, সেধানে ছিল একটি বিরাট মাল্লাসা ও তার অনেকগুলি আহ্বলিক ইমারত। এগুলির মধ্যে কিরোজ শাহের সমাধিসোধটিই প্রধান। এই স্বতিসোধটি ছাড়া আর সব কিছুই এখন ধ্বংস্প্রাপ্ত। এই সব ইমারত একটি রম্ণীর ক্রিম হ্রদের ছ্-ধারে ছবির মত বিস্তুত্ত ছিল। ব্রদে আরু আর জল নেই, অনেক দিন আগেই

শুকিরে গেছে। হুণটির কাছাকাছি বে প্রাশ্বরে একদা দিলী শুবিকারের জন্তে ভীবণ যুক্ষ হয়েছিল, সেখানে এখন সরকারী কর্মচারীদের বাসগৃহ তৈরি হয়েছে।

চারণাশের ভগ্নস্থাের মাঝে কিরোজ শাহের এই সমাধিসোধটি মোটামুটি সম্পূর্ণভাবেই রক্ষিত चारकः। वर्गाकांत्र अहे न्यावित्नोवित अक-একদিকের মাপ 45 ফুট। দেয়ালগুলি দেখতে भावामिश ७ बाजाहेरात मितक बहा दश्नारना। व्यक्तिक विकास का किया कर के ति देव करा। একপ চারটির মধ্যে ছটি অংশের মধ্যে আছে ञ्चन्छ विनानयुक्त अरवभवात । त्रीपवित छेनरबत पिट्य अनुहात्वरहत गातार्गाटित **উ**नत अहेजुना-কৃতি শিপাৰ মত অংশের উপর রয়েছে শ্বন্ধ উচ্চতার হচালো গমুজ। দক্ষিণ দিকে সৌধটির সামনে আছে সুদৃত্য ও অল উচ্চতার বেশিং ঘেরা নীচু ও ছোট চাতাল। সমাধিসৌধটির ভিতরে আছে একটিমাত্র বর্গাকার কক্ষ। কক্ষটির পশ্চিম দেয়ালের মধ্যে আছে ভিতরে ঢোকানো বিলানযুক্ত নিহরাব। সমগ্র সোধটি দেখতে খুব সাদাসিধা হলেও খুবই গান্তীর্যের পরিচারক।

তৈমুরলঙ

এই তুর্কী সামাজ্যের পভনের স্ত্রণাত হয়েছিল স্থানান নোহাম্মদ বিন তুঘলকের আমলে। 1388 খুটান্দে কিরাজ লাহের মৃত্যুর পর দেশে বিশৃত্বালা ও অন্তর্নিক্রোহ ক্রত বাড়তে থাকে। এর কিছু কাল পরে 1398 খুটান্দে মধ্য এশিয়ার অন্তর্গত সমরকল্পের অধিপতি তৈর্বালন্ত এই আন্তান্তরীণ গোলবোগ ও বিবাদের স্থােগ নিমে ভারত আক্রমণ করে। উত্তর ভারতের উপর দিরে ভার মকোল দলবল নিয়ে ভারতের উপর দিরে ভার মকোল দলবল নিয়ে বিধ্বংসী অভিবান চালিয়ে ত্র্বার গতিতে এগিয়ে আনে তৈম্ব। নানা স্থান ধ্বংস করে সে দিয়ীতে উপন্থিত হয়। বাজধানী নির্মন্তাবে

পূর্থন করে এবং প্রান্ত এক লক্ষ লোককে হত্যা করে। পূর্ববর্ণিত হাউজ-বাসের প্রদের ধারে তার শিবির স্থাপিত হরেছিল। বিজেতা তৈমুর পাধর-বোদাই কাজের মিন্ত্রী, ইমারত নিমাণের অন্তান্ত কারিগর এবং প্ররোজনীর শিল্পীদের হত্যা করে নি। বিজিতদের হত্যা করাই ছিল তার সাধারণ নিরম। এই ক্ষেত্রে সে এই নির্মের ব্যতিক্রম করেছিল; কারণ তার সামাজ্যের রাজধানী সমরকক্ষে সে সারা পৃথিবীতে অতুলনীর একট জুলা মসঞ্জিদ নিমাণের সকল করেছিল। এই সব শিল্পী ও কারিগরদের এই মসজিদ নির্মাণে নিযুক্ত করবার জন্তেই সে হত্যা করে নি। তার পরিকল্লিত এই বিরাট সৌধটি নির্মাণের জন্তে অভিযানে ধৃত নক্ষইটি হাতীর পিঠে বোঝাই করে এদেশ থেকে পাধরও নিছে গিয়েছিল। সৌভাগ্য-বশতঃ তৈমুর বেণী দিন এদেশে ছিল না। সামনে যা কিছু পেয়েছিল, সব কিছুই নিষ্ঠ্র-ভাবে ধ্বংস করে দিয়ে তার দেশে ফিরে গিয়েছিল।

পৃথিবীর বাইরে জীবনের সম্ভাব্য অন্তিত্ব

অরুণকুমার সেন*

অগণিত ভারার শোতিত রাত্তির আকাশের क्रिक (हरत हरत कांद्र ना मत्न हत. "विक धकवांद्र বেতে পারতাম ঐ তারার দেশে. তাংলে জানা বেত না জানি কত রহস্তই লুকিরে আছে ঐ তারার রাজ্যে। সভাই কি ঐ মিট্মিট্করা ভারাটির কাছে গেলে সেটি ক্রমণ: অর্থের মত উজ্জন হয়ে প্রতিভাত হবে, তার দিকে আর ভাকানো যাবে না? সভাই কি ভারাটর চারপাশে গ্রহ-উপগ্রহ নিয়ে রয়েছে একটি তারার জগৎ? সে সব প্রাহ কি মরুময়, না আমাদের মত বিচিত্ৰ জীবে ভয়া. ना व्यामारमञ উন্নততর জীবনের স্পন্দন সেখানে বিরাজমান? अनव नाना अन्न घरनव घरशा कारण। কোন মীমাংসা করতে না পেরে পরক্ষণেই হয়তো দৃষ্টি নিবদ্ধ হয় একটি স্থির ও উজ্জল তারার पित्क, त्वष्ठि चानल इत्राक्ता चार्मात्मत शृथिवीत यक्त रार्वत आंत्र अवि श्रह—तुरुव्यक्ति, मा स्त्र शक्त. ना वह शक्ता चारक कि ख्वान कीवरनव च्यम्म, ना कि अश्वनि कीरत्मत्र चलिवमुत्र १ वश्वकः পৃথিবীর বাইরে অন্ত কোন গ্রাহ, উপগ্রহ বা ভারার রাজ্যে জীবনের অন্তি আছে কিনা, থাকলে তা কি ধরণের, তালের সজে বোগা-বোগের কোন সন্ভাবনা আছে কিনা—এসব প্রশ্ন নাম্বর বহু দিন খেকেই ভেবে আসছে। নাম্বরের এই সব ভাবনা অনেকেই অবান্তব পরিক্ষানা বলে উড়িয়ে দেবার চেষ্টা করেছে। কারণ, পৃথিবীর বাইরে মাম্বর যে কখনও যেতে পারবে—একথা তখনও প্রথাপিত হয় নি। 1957 সালে রাশিরা থেকে পৃথিবীর একটি কৃত্রিম উপগ্রহ স্পূট্নিক-1 সাফল্যের সজে কক্ষণতে স্থাপন করবার পর থেকে মাম্বরকে বেন আবার নৃত্রন করে পেরে বসেছে ঐসব ভাবনা।

শেদিন ঠাকুমার কাছে গল গুনছিলাম, শ্বং ব্ৰহ্মা নাকি ব্ৰহ্মাণ্ড স্টে করে এসে গর্বভরে মা-কালীকে বলেছিলেন—মা, দেখবে এস কেমন্ ব্ৰহ্মাণ্ড বানিয়েছি আমি। উত্তরে মা কালী

^{*} ইনপ্টিটিউট অব রেডিও কিজিয় আগও ইলেকট্রনিয়া, কলিকাতা-9

দাকি বলেছিলেন,—কেন ব্ৰহ্মাণ্ডের কথা বলছিস ভই ? ভাই ভনে বন্ধা তো রেগে আভিন হয়ে বলে উঠেছিলেন, ব্ৰহ্মাণ্ড তো একটাই, বেটা আমি বানিছেছি। তথন নাকি মা কালী ব্ৰহ্মাকে একটার পর একটা ত্রন্ধাণ্ড দেখাতে ত্রক করে-ছিলেন আর তাই দেখে খবং এমারও এমজান लाख कत्रवात छेशकम हरविका। মূল ভাবটি হয়তো উড়িয়ে দেবার নয়। मव (माम के अहे भवत्व (भौवानिक काहिनी छनि মাত্রের কল্পনার ইঞ্চিত বছন করে। সে সব কল্লনার অনেকগুলিকেই পরবর্তী কালে অনেকটা বাল্কৰ রূপ নিভে দেখা গেছে। পুরা-পুরি বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভদীতেও এটা ভাষা পুরই অম্বাভাবিক হবে বে, এতবড় বিখে পৃথিবীশক্ষণ আমাদের এই অফাওই ওগুষাত বহন করে जीवरनत न्यासन, वा मक्शनिष्ठ इत्र स्त्रीत्रमक्टिए, উদ্ভাগিত হয় সুৰ্যকিরণে। বস্তুতঃ আকাশের বছ তারা আছে, বেগুলি আরতনে ও শক্তিতে আমাদের স্থেরই মত। আবার অনেক তারা আছে, যা হর্ষের চেয়ে অনেক গুণে বড়। আদলে হুৰ্থ নিজেও ঐ তারাগুলিরই একটি; তবে তারার তুলনার অনেক কাছে আছে বলে তুৰ্বকে আমরা আলো ও শক্তির আধার হিসাবে দেশে থাকি। হর্ষদ্ধপ ঐ দূরদেশের তারা-গুলির চারণাশেও তাদের নিজম এছ-উপএছ थाका मखन, त्यमन बरब्राह आमारमब त्मीबक्रगटक। এদৰ গ্ৰহ-উপগ্ৰহেৰ কোন কোনটতে জীবনের স্টি ও ধারণের উপযুক্ত পরিবেশ থাকাও অসম্ভব नत्र। छारे देवळानित्कता हिमाद वम्रालन, मात्रा বিখে একেন ব্ৰহ্মাণ্ড বা জীবপ্ৰপথ কটা থাকতে পারে, তাদের পারশারিক দূরছই বা কতটা, তাদের भारता शिशारवारमञ्ज मञ्जावनार वा कि बक्य-- अह সৰ ব্যাপান্ত নিছে।

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানীদের আধ্নিক বল্পাতি দিলে বর্তমানে এক হাজার কোটি আলোকবর্গ দূরত তেদ करत (पथा योद (प्रधानकोत (क्योंकिक्टक) वना ৰাহ্ন্য, আলো প্ৰতি দেকেতে এক লক্ষ ছিৱালি হাজার মাইল বেগে ধাবিত হর। তাহলে আলো क जित्न कछी। वादन-क्षक मात्म, क्षक वहत्त केवः স্বশেষে এক হাজার কোটি বছরে কভদুর যাবে, তার হিসাব থাতার কলমে করতে পারণেও প্রকৃত ধারণা করা প্রান্থ অসম্ভব। এচেন দূরত পর্যস্ত তারা দেখা যার, তার সংখ্যা হলো প্ৰায় এক ছাজার কোটির এক ছাজার কোটি গুণ। विषय केमव चक्क रव मक्क भवार्य गठिक, शृबिवी-তেও আমরা সেগুলি দেখতে পাই। আর সেই मुक्क भगार्थंद्र धर्म ७ द्रामात्रनिक किदाकनां भ अडे 'নির্থের রাজ্তে' সারা বিখে একই রক্ম। তাই এমন কোন বিশেষ কারণ থাকতে পারে না, যাতে এসৰ অগণিত তারার মধ্যে একমাত্র স্থা তার গ্রহ পৃথিবীতেই কেবল জীবনের সঞ্চার ও স্ঞাননের উপযুক্ত আবহাওরা বজার রেবেছে।

তারার রাজ্যে জীবনের অক্তিম নিয়ে গবেষণার भर्थ अथम भएरक्षेत्र हिमाद देवळानिरकता मधान करबरहन, त्रित्रयश्चलक चांत्र क्लान खरह जीवन चारक किना। पृत्रवीकन यञ्ज पिरत्र मिखनिरक छान-ভাবে পর্যবেক্ষণ করে এবং দেগুলির বর্ণালী বিশ্লেষণ करत जरमान कता हता त्य, शहस्तित मर्पा बक्मात मननवाद्ध इद्राजा कीवानव कछिक चाहि। छोडे मक्नश्र नित्त्र शत्वशांत्र चड নেই। প্রায় এক শত বছর আগে ইটাশীয় ट्यां विविद्यानी कि. छि. निवानादिन यक्नश्रद्ध উজ্জন করেকটি আংশে কতকগুলি প্রার সোজা সোজা কুল দাগ দেখতে পান, বেগুলির নাম मिर्दिक्षित्वन जिमि क्रांतिन वा यान। जिनि धवर তার পরবর্তী কালের গবেষক লভেল ও সহক্ষীরা श्रुक्तीक्रजादि भर्वदिक्रण करत्र स्वयंत्वन रव, बानश्रुनि বেন গ্ৰাংটির উপর কতকগুলি কালো কালো অঞ্চাকে সেগুলির মাঝাধাঝি জারগার অবস্থিত এক-একটি ছোট গোণাকৃতি বিন্দুর সঙ্গে

(वांगारवांग चानन कब्रिय पिट्या जांबा जांबरनन ষে, ঐ বিন্দুগুলি হয়তো জলাশর। ভাই সেগুলির मांच फिल्म हम। धे हरमब कनरक कारना व्यक्ता क्रिक मत्रवाह क्रावात कारा दिन योगश्चीन (कार्वे (त्राथिक मन्तवाहत कान वृक्षिमान कीय। धहे शांत्रभाव भविवर्छन रुला छैनविश्म म्लाकीत शाखात कित्क, यथन है. अय. च्या के निवाछि. यिष्ठेष्ठन यानयन्ति दवत 32" ব্যাস্বিশিষ্ট দূরবীক্ষণ যামের সাহায্যে এসৰ খালের আরও নিধুঁত পর্যকেণ করে দিছাস্তে এলেন বে, ঐসৰ দাগ খুবই আঁকোবাকা এবং কোন প্ৰাক্ত-তিক উপারে স্ষ্ঠ। বৃদ্ধিমান জীবের ক্রিয়াকলাপ हिमाद दमछनिक स्थाउँ यस इव ना। कानक्रस ইউরোপ ও আমেরিকার ক্যোতির্বিজ্ঞানীরাও একই সিদ্ধান্তে উপনীত হলেন। 1941 সালে জ্যোতি-विंतृ लिय ७ छात जहकभी एवत शत्वशाय अहै বিষয়ে উল্লেখযোগ্য অপ্রগতি হয়েছিল পিকি তারা এবং পরবর্তীকালে ত্য মানমন্দিরে। 1948 সালে এডলফাস বড় দুৱবীক্ষণ বস্ত্ৰ দিয়ে **एबर्ड शांन रह, बार्लंड येड रह** बिर्क मरन হতো, সেগুলির কোন কোনটি আসলে কতকগুলি विकिथ विन्तृत नाति हाए। जात विहुरे नश्।

দ্রবীক্ষণ ৰজের ভিতর দিরে দেখলে মক্ষপ্রহের
মেক অঞ্গকে থুব চক্চকে সাদা মনে হর। ঐ
আঞ্চলের পরিধি ও অবস্থান সেথানে ঋতু পরিবর্তনের সক্ষে সক্রে বদ্লাতে দেখা বায়। এখন
জানা গেছে যে, ঐ উজ্জন মেক অঞ্চল আগলে
বরকে ঢাকা। মক্লগ্রহের কোন গোলার্থে
শীতের পর গরমকাল এগোবার সক্ষে সক্রে ঐ
মেক অঞ্চল ক্রেমণা ছোট হরে বায়, বা থেকে
অঞ্মান করা হয় বে, ঐ সমর মেক প্রদেশের
বরক ক্রমণা অঞ্চিত হয়ে বায়। সেই সক্ষে
মেকপ্রদেশের চারধারের কালো অঞ্চল বিস্তার
লাভ করতে থাকে এবং অবশেষে বিবৃব অঞ্চল

श्राष्ट्र (य. काटना व्यक्तक्षनि विश्वात नांख कतवात्र मर्च मर्च (मछनित त' ७ वमनार्क शंरक। भवन-প্রাহে বসম্ভের ফুরু খেকে ঐপর আঞ্চলের রং धुमत, नीन व्यथवा मनुक त्थरक वहत्न शिश्व यात्र। व्यक्तनित्नत्व **०** [ब्र সময় রং বদ্লে গিয়ে বেগুনী ও ক্রিমশন বর্ণভ शांत्रण करता जेनव बकीन व्यक्तल कि व्यारक, তা নিমে গবেষণা হাক হলো। 1948 Atca **शिकांबिर वलालन (य, ওগুलि ममुद्र २८७ भारत** न। (उनांत्र ও क्लिन्नक्ष 44: रेक्छानिका श्रमांग कत्रालन (य. अनव व्यक्त क्षान जन्म भगार्थे शक्त भारत ना। व्यानक मत्न कदालन ब्रमीन व्यक्षमञ्जीन व्यामात व्यामात्मव পৃথিবীর মত গাছণালার আবৃত।

মক্ৰএহে জীবনের অন্তিত্ব পাকতে হলে দেখানে জীবের উপধোগী বাযুম্তল প্রয়োজন। তাই সেধানকার বায়ুমণ্ডলের প্রকৃতি नित्त्रभ गत्वमा हरनहा । मकनश्रहत वर्गानी विस्थान करत अञ्चान कता यात्र रत, (नर्थाटन आह्य कार्यन ডাই-অক্সাইড গ্যাদ। জ্যোতিবিজ্ঞানী কুইপারের मटक, अहे ग्राटमत शतिमांग इत्व शृक्षिवीत वात्र-मछान या च्याहि, जांत विख्या च्यात निह्न 1933 माल चाडिंग्म् डांनद्या चातक (हरे। करबन মকলগ্রাহের আবহাওরার অক্সিজেনের অভিত্তের कान निष्मिन (भारतन ना। भववर्जी कारत जिनि माउँके छेरेनमन मानमन्त्रिय मकिमानी बहापित সাহায্যে পরীকা করেও গ্রহটিতে জ্লীর বাস্পের কোন নিগ্ৰ্ন পেলেন না৷ 1948 সালে ডিনি हिमांव करब दिनशालन द्य. क्रमीय वांष्य विविध शांदक. তবে তার পরিমাণ প্রতি 600 তাগের মধ্যে এक ভাগের বেশী হবে না। তত্ত্বত হিসাবে অচ্যান করা হয় বে, ম্লুলগ্রাহের আবহাওরায় नारे द्वित्यन ७ वार्गन गात्र वाह् ।

নল্পথ্যহের আবহাওরার জনেক সমর রং-বেরঙের মেখ দেখা যার। নানা রজীন

কাচের মধ্যে দিয়ে মক্লগ্রাহকে দূরবীকণ বল্লের সাহায়ে পর্যক্ষণ করে সেখানকার আবহাওরার नीन, रलाप ७ नामा बाह्य स्था नका कहा গেছে। ভাছাড়া প্রহটির গারে মাঝে মাঝে কতকগুলি বিন্দুর আকারে বেগুনী স্তর দেখা যার। এগুলি আসলে হয়তো ঘনীভূত জলীয় বাভা, না ৰয় ঘনীভূত কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড। নীলাভ মেঘগুলি সম্পর্কে রাশিয়ার জ্যোতিবিদ্ থারোনভ এবং चात्रक चात्रक वनामन (य. ७७)नि चात्रम গভীরভাবে ঘনীভূত গ্যাস, যা আছে বেগুনী ন্তবে। হল্দে মেঘগুলি সম্বন্ধে ভগলাস এবং ष्यानिवाधित धातना करना रव, ७७ न कत्रा मक्नकार्ट्य (कांन मञ्जूमत व्यक्त धृनिवार्ड्ट সময় উথিত ধুলিমেয়। কেউ কেউ অবশ্য रमानन (य, इनाम (भघश्वति व्योगतन भवन-গ্রহের কোন আগ্রেছগিরি থেকে অগ্রহণাতের সমর উখিত ধুলিমেয়। সাদা রভের মেঘগুলি সাধারণত: গ্রহটির কালো অঞ্চলগুলির উপর এবং অনেকের মতে, এগুলির দেখা যার সলে সৌরবিকিরণের সম্পর্কে আছে। মলল-গ্ৰহের শীতকালে মেক অঞ্লে নীলাভ কুরাশার মত (एवं। यांत्र। श्रदम व्यामनांद महन महन সঙ্গে কুরালাটা ক্রমে কেটে বার।

মঞ্চলতাহে বাযুমগুলের চাপ জীবের জীবন্ধারণের উপবোগী কিনা, সে সম্বন্ধেও গবেষণা হরেছে। পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে পর্যবেক্ষণ করে মনে হরেছে বে, সেখানে বাযুমগুলের চাপ পৃথই কম; হরতো পৃথিবীর বাযুমগুলের চাপের কি ভাগ হবে। মঞ্চলতাহের পৃষ্ঠদেশের তাশমাত্রা জীবের পক্ষে অহুকৃ কিনা, তা জানবার উদ্দেশ্তে 1922 সালে লাওরেল মানমন্বিরের জ্যোভিবিজ্ঞানী কোব-দেন্জ, ল্যাম্পাল্যাপ্ত এবং মেপ্লেশ মঞ্চলতাহের চিত্তা দ্রবীক্ষণ বজের মধ্য দিরে থার্মোকাণ্ল নামে ক্ষম তাপনির্বাহক বজের উপর কেলে স্রাস্থিত গ্রহটির পৃষ্ঠদেশের তাপনাত্রা নির্বারণ

करबन। (पथा शिल (व, शृष्ठे (परने व जाने मोजा গড়ে— 40° সেণ্টিকেড হবে। সেধানকার গর্ম-कारन पृश्वतनांत्र व्यवधा कलकश्चन व्यक्तन 0° সেলিগ্রেডের উথেব — এমন কি, 20° সেলিগ্রেড পর্যস্ক তাপমাত্রা উঠতে পারে। পরবর্তী কালে মকল-গ্রহের পুঠদেশ থেকে বিকিরিত অবলোহিত রশার পরিমাণ করে জানা গেছে যে, ঐ ভাপমাত্র। সেধানকার তুপুরে হুর্ব ঠিক মাথার উপরে এলে 33° সেণ্টিগ্ৰেড হতে পারে। আবার মেরু অঞ্লে তাপথাতা হয়তে। মাত্র-72° সেন্টিত্রেড। 1955 সালে জ্যোতিবিজ্ঞানী মেহার ও তাঁর সহকর্মীরা 50 ফুট ব্যাস্বিশিষ্ট বেডার-দূরবীক্ষণ যন্ত্র সহবেংগে 3'15 পেণ্টিমিটার তরজ-দৈর্ঘ্যে পর্যবেক্ষণ করে শিদ্ধান্ত করেন যে, সমগ্র পৃষ্ঠদেশের গড় তাপমাত্রা रूरव -55° त्मिष्टिश्राष्ट्र । 1958 भारत स्वाता निर्दे ९ পর্যবেক্ষণে কলাখিয়া বিশ্ববিষ্ঠালয়ের বৈজ্ঞানিকেরা দেখালেন যে, ঐ গড তাপমাত্রা হলে -62° সেণ্টিরোড। বেভার-তরক্ষের মাধ্যমে নির্বারিত **ब**हे गए जानमांवा व्यवण कि न नेहरमर बना বার না বরং এটা আাদলে মঞ্চলগ্রহের মাটির নীচের থানিকটা ভাপমাতা হচিত করে। বস্ততঃ विखान महार्या विकास कार्या विकास भाशित यानकी आश्वीत भागित किहुने एकन করে গিরে নীচ খেকে প্রতিদ্বিত হয়। 1963 नाल लान्डशहेन ७ निनमात्र कर्छेनिक छ ७ जांत जहक्षीता स्पर्मन (य, जे श्राह्म नन-पश्चि मन्त्र ग्राह्म सामिशाव 1965 সালে ইভাল এবং **E** # | क्यादिकविद्यांत्र आदिशास्त्रांत्रिकांत्र शत्यमा (कट्य ডাইস অমুদ্রণ প্রতিক্রন-শক্তির ভারত্যা লক্য करबन। अहे नव शरवदमा (बरक अष्ट्रमान कवा शम भवनश्रद्ध माहि चक शांचद्ध भक्ता नहा जात. প্রতিফলন-শক্তির ভারতম্য বেকে মনে হলো যে, के बाहित शर्रन अर्थेख अक त्रकम नह, ना इह के मांहि क्षक का वार्ताच कर कर बक्म कार्र वार्य

ৰিগত দশকে কুত্ৰিম উপগ্ৰহ পাঠিয়ে মঞ্দ গ্রহের থব কাছ থেকে তোলা আরও নিখুঁৎ िव भाषता शिष्टा 1965 मालव क्लारे মাসে আমেরিকার ক্রতিম উপগ্রহ মেরিনার-4 স্বৰংক্তির ক্যানেরা ও টেলিভিসন বস্ত বহন করে মঞ্চতাতের 6000 মাইলের গিছে অনেকগুলি ছবি পুৰিবীতে খুব চমকপ্রদ পাঠিয়েছে। ছবিগুলিতে মললগ্ৰহে তথাক্ৰিত ধালের কোন নিদর্শন পাওয়া বাছ নি বরং रम्या यात्र, व्यत्नकश्रीन व्यार्थनगितित व्यानाम्य গহৰর বিক্লিপ্সভাবে क्राब्राक. यांव সংখ্যা সমগ্ৰ গ্ৰহটিতে অন্তঃপকে 10.000 হবে। यना वांहना, अहे धत्रत्य खानामूच ठाँटमत शांदा দুর্থীকণ ব্যান্তর সাহাব্যে পরিভারভাবে দেবা বার। তारे मान द्य. मक्नशाहत शे शब्द दश्ति धकरे কারণে স্ট হয়েছে। বভ বড উদ্ধাপাতকে এরকম জালামুধ অষ্টির কারণ তিসাবে বলা হয়। উৰাপিও গ্ৰহের জ্মিতে পড়ে সেধানে অতবড় গহবরের হৃষ্টি করে। পুৰিবীর ক্ষেত্রে অবশ্র অধিকাংশ উদ্ধাপিওই বায়ুমগুলে চোকবার সময় पर्वापत्र करन शूर्फ छाडे श्राप्त वात्र-विषय कर्नाविष ত্ত-একটা বিশালাকার উল্লাপিণ্ডকে ঐতাবে সম্পূৰ্ণ না পুড়ে মাটিতে পড়তে দেখা বার। তবে পৃথিবীর গারের ঐ সব উল্লাপাতের দাগ জলীর বাষ্ণাদম্ভ বায়ুয়গুলের সংস্পর্শে এসে ক্ৰভভাৰে পরিবভিত হতে থাকে এবং পেৰে बिलिट्ड बांड। डांट्डिड द्वांड-- अपन कि, भनन व्याहर दिशास बायुवधान जनीत वाचा थात्र तिहै यनलिहे हल, मिथान गञ्जबन्ति गीर्यकान অপরিবভিত অবস্থার থেকে বার।

পृथिवी थिएक मणनकार, छथा एव कान क्याकिष्ठरक भर्षत्यक्रम कत्रवात्र व्यथान क्याविधा इरला, ध्लिक्शावस्म वायुव्यक्षतत्र भावन । छाष्ट्र 1969 नारम होत्रद्यांग-2 नारम क्रमण द्यस्य करव 36" व्यास्त्रम क्रमण वृत्रवीक्षम व्यस्

পৃথিবীপৃঠের 15 মাইল উপরে পাঠানো হয়। वकतिन भव दिनियानि भावाद्यदिव माहारम পুৰিবীতে নেমে আংসে, মক্ল প্ৰাৰ্ বছবিধ তথা সংগ্রহ করে। वहे मन उथा विक्षियन करत मान इष्ठ, मण्णश्राहत व्यावहां ध्याप হয়তো অল পরিমাণে জলীয় বালা আছে। বলা ৰাহুণ্য, জনীয় বাস্পের অভিছটা জীব সৃষ্টি ও ভার दौरह थाकवात व्याभारत प्रहे अक्ष्यभून बला गना रुष्त्र शांक। यनि आभवा मन् कति. भवनवास्त्र আবহাওরা পুৰিবীর আবহাওরার মত একই রক্ম विवर्जनित मध्य मिरत अधिवाहिक इरताइ, फांहरन वनाक इत या. त्रवात अधाय हिन कन. हाहे-ডোজেন এবং चांत्रांतिया। এগুनित मर्दा किन्न পরিমাণ জল উচ্চ বায়ুখণ্ডলের আলোক-রাসারনিক (Photo-Chemical) ক্রিয়াকলাপে অক্সিজেন ও হাইড়োজেনে ক্রণান্তরিত হয়। অত:পর मक्नकार्व वर्ग माधाकर्याव करन व्हिष्डारकन গ্যাস ক্রমে গ্রহ ছেড়ে মহাশুনো ছড়িরে পড়ে। আর তথন আনমোনিরা তেকে গিরে তার अकृषि बागावनिक উপामान नाहे छोट जन्त शृष्टि अमन कि, यक्ती शहेर्द्धारकन मिर्यन গ্যাসের আকারে ছিল, তাও ভেকে গিয়ে অন্তহিত হলো মহাপুন্যে আর মিধেন গ্যাদের चारव अकृष्टि छेगापान कार्यत्नव मत्क चारहा छत्राव व्यक्तिरकत्नव बांगांश्वीक धिनात्नव करन देखि हरना कार्यन छाहे-चाकाहेछ। अहे मृत बांनाबनिक পরিবর্তনের সময় জৈব পদার্থ তথা জীবের স্ট ছওয়া স্থব। তবে দেখানে এভাবে श्रष्टे कीवानव निमर्गन यशिक बादक, जांदरन छ। আমাদের পুৰিবীর মত উন্নত ভবের হবে না। कांवन त्मनानकांत वायुग्धन कार्यन छाहे-चन्नाहेछ ७ नाहेर्द्वारकम अधान। छाष्ट्रांका बार्यकालक **डांभ, व्यक्तिमांत-4-अब माहाद्या नर्बट्य या** জানা গেছে, তা হলো পৃথিবীর বার্চাণের 200 कारशब जरू काश भाव।

মললগ্রহ ছাড়া সেরিমগুলের আর বে স্ব গ্রহে জীবের সন্ধান করা হচ্ছে, তার মধ্যে আছে গুরুগ্রহ, যাকে আমরা সন্ধার আকালে গুরুতারা-কণে দেখে থাকি। বলা বাছলা, মলল ও গুরু —এই গ্রহ ছটিই পৃথিবার স্বচেরে কাছে। আর হর্ষ থেকে গুরুত, পৃথিবী ও মলল গ্রহের দ্বছ হলো যথাক্রমে 6% কোটি, 9 কোটি 30 লক এবং 11 কোটি মাইল। আর্তনে মললগ্রহ পৃথিবীর প্রায় ঠ ভাগ আর গুরুবের আ্রতন পৃথিবীরই মত।

ख्कश्रह निरम वह गरवश्रम। इरम्रहा किंद्ध গ্রাহটির পৃষ্ঠদেশের গঠন ও প্রকৃতি কি রক্ম-সে বিষয়ে বৈজ্ঞানিকের। আঞ্জ একমত হতে পারেন नि। প্রব্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের মধ্যে কেউ কেউ **वनात्मन (स. श्राक्टींत পृष्ठीपार्ट्स आहरू** मङ्गङ्गि, কেউ বা বললেন, সেধানে আছে সমুদ্র আবাব কেউ হয়তো বললেন, ওথানে আছে তেলের সমুদ। পুঠদেশের বিষয়ে এত মতভেদের প্রকৃত কারণ हरना अहे (व, मिछ नव नमरत्र श्व घन भएचत्र छात আচ্ছাদিত থাকে। দূরবীকণ বছের মধ্য দিরে গ্রহটির বর্ণালী বিশ্লেষণ করে জানা গেছে বে, ঐ মেথের স্তারে আছে কার্বন ডাই-অক্সাইড। কিন্তু কোন জ্পীর বাষ্প বা অক্রিজেনের নিদর্শন ঐ বিশ্লেষণে शांख्या यांत्र ना । यन (मरघत व्याष्ट्रांपन शांकारक গ্রহটির আছিক গতির হিসাব করাও পুৰ কঠিন ব্যাপার। খানমন্দির খেকে পর্যবেক্ষণ করে বভটা জানা গেছে, তাতে বলা বার ওক্তরহ পৃথিবীর তুলনার অনেক আত্তে আত্তে ঘোরে, যার ফলে 14 घ्केति त्रथात्म इत 1 पिन। अवस्थारहत धन त्याधत আচ্ছাদনটির বিষয়ে আরও নৃতন ধবর পাবার আশার 1959 সালে জন ট্রং ও তাঁর সহক্ষীরা **बक्**षि त्वनूति यञ्जभाष्टिमङ् भाक्ष्यक भार्तिस्त পৃথিবী পৃষ্ঠের প্রায় ৪০,০০০ ফুট উথেব । সভাবত:ই এই পর্যবেক্ষণ অনেকাংশে আমাদের বার্যগুলের শোষণের হাত থেকে মুক্ত ছিল। এই গবেষণার मान रात्रहिल वा, एक्टबार्ड डेक वायुमाश्रम

হয়তো জলীয় বাভোর চিহ্ন আছে। শুকুপ্রাহের পুঠাদেশের ধবর সংগ্রাহের আরও চেটা হতে খাকে। অবলোহিত রশ্মির মাধ্যমে গবেৰণা করে দেখা গেল, ঐ রশ্মিও মেঘের আর্ফাদন ভেদ করতে পারে না। তবে ঐ গবেষণা त्माचन खात 40 किलामिका छ एक न नामूम अलन তাপমাত্ৰাৰ ধৰৰ দিল, যা হলো -- 39° সেণ্টিগ্ৰেড। ध्वन्य विकाद-केत्रका माधारम शत्यमात (bgl করা হলো। 1956 দালে মেরার ও তাঁর দহক্ষীগ 3:15 त्रिकिशिवे खबन-दिएकी शर्यत्वन करव (मर्थान (य. के विकास-क्रम (मर्पत्र व्याक्तामन ভেদ করে প্রদেশের তাপমাতার ধবর দিতে भावत्ह। काना शंग के जांगभाका हरव 327° मिनिविद्या । अत्रभव 4 शिनिविद्यां क्र क्य-देमर्शिव বেতার-তরকের মাধ্যমে গবেষণা করে জানা গেল বে, নিম বায়ুণগুলের তাপমাতা হবে প্রায় 117° সেন্টিগ্রেড এবং তা এত ঘন বে, বেতার-তরক পৃষ্ঠদেশ থেকে প্রান্ন 25 কিলোমিটার উচ্চতা পর্যন্ত বাযুক্তরটিকে মিলিমিটার বেডার-जबकी जिम कदा ज नार ना। 1962 नारनद অগাঠ মাসে আমেরিকার কেপ কেনেডি খেকে উৎবিশ্ব মেরিনার-2 নামে কুত্রিম উপগ্রহটি নানাবিধ শ্বয়ংক্রির শ্বপ্রণাতি বহন করে নিয়ে ৩ক্র-व्याद्व बक्षण উत्याहन क्याला। व्यक्तिवात-2 क्रक-তাত্বে প্ৰায় 22,000 মাইলের মধ্যে পৌচেছিল এবং त्य जब जबा शृथिवीरक शाहित्वरह, जा त्यरक जाना यात्र (व, अक्शरहत दिन । ब्रावित श्रीमारत्रवात्र ভাপমাতা হলো প্ৰায় 425° গেন্টিগ্ৰেড এবং জলের कान हिरुष त्रथात तहे वान मान हम। चानत नात्म, त्यायत जानमात्रा चारनक छान क्य, व्यर्थार माबामाबि উक्रकांत्र हरव-35° त्निन ব্যেড এবং আরও বেশী উচ্চতার হবে প্রায় -50° সেণ্টিগ্ৰেড। এপৰ তথ্য থেকে মনে হয় বে, শুক্তাহ কভকগুলি বিষয়ে বলিও পৃথিবীয় नाम प्रमानिक, फार्च मुकेरमामक कारक के नियांक्रम

থাগমাত্রা কোন রকম জীবনধারণেরই অন্থণবোগী। এই ধারণাটা আবো জোরালো হলো

1967 সালের অক্টোবর মাসে, যধন রাশিয়ার
প্রেরিত করিম উপগ্রহ তেনাস-4 ঐ মেঘের
আচ্ছাদনকে একেবারে জেদ করে গিয়ে শুক্তগ্রহের
উপর খুব আত্তে আত্তে অক্ষত অবস্থার অবতরণ
করলো। ডেনাস-4 কর্তৃক প্রেরিত তথ্যাদি থেকে
জানা বার বে, শুক্তগ্রহের বায়্মণ্ডল পৃথিবীর
বায়্মণ্ডলের তুলনার প্রার 15 গুণ ঘন এবং
গ্রহটির জমিতে ভাশনারা 277° সেন্টিগ্রেড পর্বস্ত
হতে পারে। এক্ষেত্রে বান্তবিকই শুক্তগ্রহে কোন
রক্ষের জীবের বেন্টে ধাকা সম্ভব নহ়।

সৌরমগুলের বাকী গ্রহগুলির মধ্যে বুধগ্রহ হলো হর্বের স্বচেয়ে নিকটে এবং তার উপর আবার সেটি সব সময় একটা পিঠই হর্বের দিকে ফিরিয়ে থাকে। তাই ঐ পিঠের ভাপমাত্রা 350—450° সেণ্টিগ্রেডের মত হবে। তাছাড়া বুধগ্রহের মাধ্যাকর্ষণত খুব ছুর্বল। এমতাবস্থার কোন রকম বায়্মগুলই শুক্রগ্রহ ধারণ করে রাথতে পারে না। এসব কারণে সেখানে কোন রকম জীবের অভিডের প্রস্থাই ওঠে না।

त्रीत्रमख्रमत्र जनरहात कृष्ठि तक श्रह तुश्म्मिक अनित्क इत्रात्त जन अगामीत मार्ग इक्षि क्षि मित्र क्षि है ति । श्रह कृष्ठि द्र्य (चर्क क्षात्मक क्षात्म क्षि क्षि द्र्य (चर्क क्षात्मक क्षात्म क्षात्म

व्यास्मिनिया । भिर्दन निष्य व्याद्व । अन्त তথ্য থেকে মনে হর যে, বুহুম্পতি ও শনিতে সেধানকার আবহাওয়ায়, বিশেষত: অত জন্ম তাপমাত্রার জীব থাকা সম্ভব নয়। আঞ্কাল অবশ্য এই ধারণার কিছু পরিবর্ডন হতে চলেছে। 1959 मार्ज गांकरकन अवर श्लोनकांत्र चारमविकांत्र ভাভাৰ বিদাৰ্চ বেবরেটনী থেকে ৪4 ফুট ব্যাদ-বিশিষ্ট বেতার-দূরবীকণ বজের সাহায্যে 10 সেটি-भिष्ठीत छत्रक-देमार्था शत्यम् । कत्त्र (भाषन देव, বুহস্পতির বায়ুমণ্ডলের নীচে তাপমাতা প্রায় 17° সে. থেকে 587° দেণ্টিগ্রেড পর্বস্ত হতে পারে। তাই ৰৈজ্ঞানিক আর্থার ক্লার্ক মনে করেন বে, বুছল্পভিতাতে ধণিও উচ্চ বায়ুমগুলের আবিহা ধ্যা श्रहे कम, नीरहत मिरक शृष्टिमान व्यापशाला व्यत्नक भ्रतम- अपन कि, भृथिशीत हारा । भ्रतम হতে পারে। এমতাবস্থার ভারে মনে হয় যে, সেধানকার হাইডোজেন, মিখেন ও আ্যামোনিয়ার আবহাওবার স্ট হতে পারে থুব আদিম কালের নিম তারের জাঁব, ঠিক যেমন হয়েছিল পুথিবার ক্ষেত্রে প্রথম জীব সৃষ্টির সমরে।

ইউবেনাস, নেপচ্ন ও প্র্টো হলো সৌরমগুলের স্বচেরে দ্ববর্তী গ্রহ। তাই সেধানকার তাপমাত্রা আরও অনেক কম হবে। ইউবেনাস ও
নেপচ্নের আবহাওয়ার প্রধানতঃ মিথেন গ্যাস
আছে। প্র্টোর ডাপমাত্রা হরতো—273° সেণ্টিগ্রেডের কাছাকাছি। বলা বাহুগ্য —273° সেণ্টিগ্রেডে হলো সর্বনিম তাপমাত্রা, বার নীচে কোন
তাপমাত্রা ক্ষমও নামতে পারে না। স্বভারতঃই
এত কম তাপমাত্রার প্র্টোতে কোন পদার্থই
গ্যাসীর, এমনকি তরল অবস্থাতেও থাকতে
পারে না। এই পরিবেশে কোন জীবের অন্তিত্রের
কথা ভাবাই ধার না।

আমাদের সৌরমগুলের হাবতীর প্রচের হিসাব-নিকাশ করে এটা বেশ মনে হচ্ছে যে, হয়তো এ-গুলির মধ্যে আমাদের এই ধরিতীরই সৌভাগ্য হরেছে আমাদের মত উন্নত ভরের জীব ধাবণ করবার। আভাত গ্রহের মধ্যে একমাত্র মঙ্গল-গ্রহে হরতো কোন রকম উদ্ভিদাদি থাকতে পারে, বার চেহারা নিঃসন্দেহে পৃথিবীর উদ্ভিদ-জগতের তুলনার অনেক ভিন্ন রকমের হবে। আর অভাত গ্রহণনির মধ্যে বৃহস্পতিতে থ্ব আদিম কালের জীব আছে কিনা, তা এখনও বহু গবেষণা-সাপেক।

আমরা সৌরমণ্ডলের একমাত্র বৃদ্ধিমান অধিবাসী হলেও সমগ্র বিশ্বক্ষাণ্ডে সূগুই কি আমরা একলা? এই নিয়ে আজ জলনা-কল্পনার অম্ব নেই। তবে ক্লনার গতি পেরিয়ে বৈজ্ঞানিক প্ৰবেক্ষণের আভিতার এই ব্যাপারটকে আনা **এখনও পর্যন্ত সম্ভব হর নি। এর প্রধান কারণ** হলা মৃটি সম্ভাব্য উল্লভ স্তারের জীবজগতের অপরি-সীম দূরছ। এই দূরছের হিসাব করতে গিরে প্রথমেই বেছে নেওয়া হয় দেই সব তারাকে, বাদের ৰণালী অনেকটা সুৰ্যের মত। দিতীয়ট ঐসব ভারার চারণাশে সৌরমগুলের মত গ্রহণ থাকা প্রয়োজন। তার উপর আবার ঐসব গ্রহের কোন কোনটির পরিবেশ হতে হবে আমাদের পৃথিবীর মত! এই সূব নানা দিক দিয়ে বিচার করে হিসাব করলে দেখা বার বে, আধুনিক দুরবীক্ষণে যাত ভারা দেখা যায়, ভার মধ্যে 10 লক বেকে 10 হাজার কোটি তারা থাকতে भारत, बारमत धारह बुकियान कीय चारह। अर्थरक হিসাব করা বার বে, ছুট স্ভাজগতের গড় দূরত করেক শত আলোক-বর্বের কম নর এবং সম্ভবতঃ তা হবে কয়েক ছাজার আনোক-বর্ব। তাই এহেন দ্রছে আলো বা বেতার-তরক পৌছুতেই হয়তো লেগে বাবে কয়েক হাজার বছর। বিশ্বস্থাতে জীবজগতের সন্থানের পর্বে একটি শুকুৰপূৰ্ব আধিছাৰ হলো ভাৱার চারপাশে গ্ৰহের অভিত। এবন পৰ্যন্ত কোন উপায় জানা নেই, বার সাহায্যে কোন একক ভারার

চারপাশের গ্রহের অভিত প্রমাণ করা বাবে। ভবে কতকণ্ডলি যুগাভারা আকাশে দেবা বার, বারা প্রকারের চারণাশে আবর্তিত হয়ে পাকে। ভারা স্ট্র এহেন গভিবিধির ভারতম্য লক্ষ্য করে প্রমাণ করা গেছে বে, ঐ যুগা-ভাৰার এহ আছে, আর সেই এহই ভারার গতিবিধিকে আংশিকভাবে প্রভাবিত করছে। মাতা দশ আমাকে-বৰ্ষ দুরের এছেন জুটি যুগা-তারা 61-সিগনি এবং 70-অক্টিসি। এদের প্রত্যেকটিরই বে নিজ্প গ্রহ আছে, ডার প্রমাণ পাওরা গেছে। সম্প্রতি আর একটি শুরুত্ব-পূৰ্ণ গৰেষণায় এহেন একটি ভারার জগতে পশ্চিম ভার্কিনিয়ার গ্রীনব্যাক্ষ মানমন্দির থেকে বেতার-সঙ্কেত পাঠানো হঙ্গেছে। প্রার আলোক-বৰ্ব দূরের এই তারার রাজ্য থেকে প্রেরিত ঐ স্ফেতের প্রতিধ্বনি বা কোন রক্ষ উত্তর পেতে আরিও করেক বছর অপেকা করতে क्रव ।

কেবলমাত্র উল্লভ **छ दिवं** ना (छरव यनि छेक्र-नित्र निर्वित्नरत रव क्लान কৰা ধরা বার, ভাহলে ब्रक्म जीरबब्र ভ্যোতিৰিজ্ঞানী হয়াদের মতে, ঐ রক্ম জীবের সংখ্যা আমাদের নিজ্য বিখেই আছে হরতো প্রায় তুই কোটি। বলা বাহণ্য, আমাদের বিখ বলতে বোঝা যায় অগণিত তারার একটি সমন্তর, ষা এককভাবে নিজ কেক্সের চারপাশে খুরে থাকে। আমাদের কুর্বস্বরূপ তারাট ঐ কেলের थात्र 30,000 चारनांक-वर्ष पृरव (शरक निक्य গ্ৰহৰাজ্য নিবে তাৰাৰ সমন্বৰটিৰ একটি হবে অংশ এছণ করে ঐ সামগ্রিক ঘ্রনে। এই ঘূৰ্ণারমান তারার সমন্বর্টিই হলো আমাদের বিশ্ব, বা রাত্তির চল্লবিহীন আকাশে দেখা বার ছারাপবের व्यक्ति। अरहन विदे, नांधा महाविश्व यङ्ख नृबरीकलब नांगाल जात्म, छात्र मरश्य जारह धार 1 शकाव क्लांव ।

नम्ब महोवित्य सन्दर्ग न्छ। क्रार्टिक न्द विशादिक्तात्र भर्थ मुक्टहर्ड वक वांचा वना बाब--তাদের পারস্পরিক দূরত। কারণ ঐ বোগাবোগের জতে বেতার বা বেতারের আলোক-তরক म्राप्तवन (ममात्र वावशांत्र कत्राम् । (यथार्म मगत्र লাগবে হয়তো কয়েক হাজার বছর, সেধানে কোন মাহুষের অভিযান করাটা একেবারে অবাস্তব भरन इरव--- এই विषय अर्मिश तिहै। जर्द कौन যানের গভিবেগ যদি আলোর গতিবেগের काशकाहि क्या यात्र, डाइटन वारेनकाहेटनत বিশেষ আপেকিকভাবাদ অহুসারে অভিবাতীর সমরের মাপকাঠি পৃথিবীর তুলনার অনেক বড় হয়ে বাবে, যার ফলে সে বহু দিনই নবীন থেকে यात. अहरक बुक करत ना वा महत्व ना। श्रिमाद राज्या (शर्ष). यनि रकान जिन रकान यादनव গতিবেগ আলোর গতিবেগের শতকরা 99 ভাগ করা যাত্র, ভাগলে ধানটির অভিধানের সময় অন্তবায়ী দল আলোক-বর্ষ দ্রের একিয়ন নামক তারার রাজ্যে পৌছতে লাগবে মাত্র তিন বছর, यपि । पृथिवीत नमत्र अञ्चाती ये वादांत नमत्र मत्त इत्व 20 दहत मीर्थ। व्यत्नत्क देखिमाधारे ভত্তগতভাবে দেৰিয়েছেন যে, শক্তিশালী আলোক-রশার সাহায্যে ফোটন রকেট নামে এমন যান ৈছিল করা সম্ভব, যার গতিবেগ আলোর গতি-বেগের কাছাকাছি হতে পারে। তবে এই রকম দ্রতগতিসম্পন্ন বান তৈরি করলেও আর একটি সভ্যজগতের দুবত্ব পর্বস্ত পৌছুরার উপযোগী चांतु (कांन माकूरवंद शोका मुख्य मत्न इत्र ना। ভাছাড়া বদি তাও সম্ভব হতো, পৃথিবীর মাত্রৰ কৰনট এত দীৰ্ঘায় হতে পাৱে না, যাতে अकब्दनद कीवलनात्र के व्यक्तियानत कनाकन জানতে পারতো। এমতাবস্থার মাহুবকে হরতো द्योबर्ट वा बळ्यान (बत्र माहावा निएक हरव, छातात রাজ্যে স্ভাজগতের সন্ধানে। বস্তুত: ব্রুমানব हरना अकृषि भूव छ हुएरत्रत्र किलाने होत्रविरन्त्र।

আগামী দিনের পারমাণবিক কম্পিউটার এই ব্যাপারে একটা বিরাট ধাপ এগিরে দিতে পারে। সম্প্রতি অনেক খ্যাতনামা বৈজ্ঞানিক মনে করেন. আপোর চেরেও জ্ঞাতাতির স্প্রতি করা সম্ভব। সেকেত্রে তারার রাজ্যে অভিযান হয়তো একদিন বাস্তবে পরিণত হতে পারে।

পৃথিবীর বাইরে মিতীয় কোন সভাজগডের मक्त वागायां ७ मिशान अधियांन कववाव পথে এই দ্ব বড় বড় বাধার কথা ভেবে এক এक नमन भाग इस १४, जे विशीत मञाजगाउद मक्ष मुल्लक श्रांत्रनहा वाध इब आब कानियन हर्त ना। क्डिक्ड डायरनन-ना, अमन दर्धा হতে পাৱে-এই সৰ জগতের এমন কোন कानि चाहि, यामित मुख्या व्यापामित कार्य व्यत्नक व्यत्नक रवनी क्रिया शिष्ट । स्थानकात সভ্যতর জীব নিশ্চর আমাদের মত অপেকারত কম উল্ভ সভ্যভার খোঁজে আন্তর্জাগতিক ষোগাযোগের কথাকে ভাবনার গণ্ডী পেরিয়ে ৰান্তৰে রূপারিত করেছে। অভএৰ খুঁজে দেখা याक, विश्वभारत व्यक्तिमान्यत वार्कावहनकाती কোন সঙ্কেত আমরা পৃথিবী থেকে ধরতে পারি কিনা। ধরতে গিরে প্রথম সম্ভা হলো क्षांन थिवादव স্ফেত আগতে भारत, तम বিষয়ে অনুধান করতে গিরে। কেন না, ঐ मिछात वा विकासित जनक-देवधाँछ। ठिक कछ, छ। नः জানলে তেমন শক্তিশালী আহক-বন্ধ বা রেডিও পদাৰ্থবিদ ককনি ও टेडिब मस्डव १८व ना। মরিসন ভাবলেন বে, অন্ত জগতের অভি मान(वहा निकाहे जात्न 1420 स्मानाहरकन ७३७-टेमाची महामृत्कत हाहे (क्षां क्षत्र भन्नेमानू अक्षेत्र ক্ষীণ বেতার-তরক বিকিরণ করে। हाहेर्फुरिक्न भवगावृत व्यकाखवद हेर्न्डरनव चूर्वरतत किक इठांद छेल्छे शालहे के बक्य विकित्र चाना कता बाता ने विकिश धवरात छे एक एक বেতার-জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের বুব শক্তিশালী বেতার 'খাকক-ষদ্র ইতিমধ্যেই তৈরি করতে হরেছে। ভাই অন্ত জগতের অভিযানবঙ এই ব্যুতে পেরে হয়তো ঐ 142) মেগাদাইকেলেই দক্ষেত পাঠাবে। এই ধারণার বলবর্তী হরে ডেক ওজনা নামক একটি পরিকল্পনার কাজ স্থক করলেন এবং চড়াস্তভাবে শক্তিশালী একটি গ্রাহক-বন্ধ তৈরি করলেন। কিন্তু ঐ যন্তে কোন সক্ষেত্ৰ বরা প্রলোনা। কেউ কেউ অবস্থ বললেন, অতিমানবের জগৎ হয়তো ভাবতে পারে না, 1420 ঘেগাসাইকেলে যথন হাইডোজেন প্রমাণুর বিকিরণ ধরে মহাশুল্লের হাইডোজেন নিয়ে গবেষণা কয়তে হয়, তখন আৱ সেই একই ७वच-टेनरचा *(व*ळांब-मध्डळ नांक्रिट्य व्याधारमब গবেষণার বাদ সাধতে যাবে না। তাই সম্ভবতঃ অল্প কোন ভরক-দৈর্ঘ্যে সঙ্কেত পাঠাতে পারে। **এই বিষয়ে এখন ও গবেষণা** চলছে।

বন্ধত: ঐ রকম বেডারে সঞ্চেত পাঠাতে হলে অতিমানবের দেশের প্রেরক-বন্ধটির যতটা শক্তি বিকিরণ করতে হবে, তার পরিমাণ হলো অস্ততঃ 1 হাজাৰ কোটি মেগাওয়াটের 1 ছাজার কোটি গুণ (1 (मगां क्यां हे == 1000 किलां क्यां है)। अहे निक्रत তুৰনায় পৃথিবীতে এখন পর্যন্ত স্বচেয়ে বেশী বত শক্তি সৃষ্টি করা গেছে, তার পরিমাণ হলো 30 লক খেগাওরাট। আগামী 20 বছরে ঐ শক্তির পরিমাণ হয়তো দিওণ করা বাবে এবং আগামী 200 वहरत हबरका माँ ज़ार 300 काछि त्यर्गा बबारे। এর চেয়েও বেলী শক্তি সৃষ্টি করতে গেলে তা প্ৰিবীতে বদে সৃষ্টি কয়া নিৱাপদ হবে না। তাই সে ক্ষেত্ৰে হয়তো মাতুৰকে পৃথিবীর বাইরে কোপাও ঐ শক্তির পৃষ্টি করতে হবে। কালক্রমে व्याभारमञ्ज त्कान প্রভিবেশী গ্রাছের স্বটাকে ব্যবহার করে পারমাণ্যিক প্রক্রিয়ার শক্তিতে রণান্তরিত করা বেতে পারে। সে কে**ত্রে আন্ত**-कां जिक विकास विशासिक विकास के वितास के विकास के व्यक्तित क्या व्यवस्थित हरित ना। व्यवस्था कान

चिमानटवर्त केंगर हेजियाशह के श्रीवयान चिक शृष्टि कृद्ध शांकृत्व ! द्वानिवाब देवछानिक च्यार्य-वार्कक्षिकारमञ्जू भएक--- महाविष्य अमन व्यक्तिमान्यक क्रनं बांकरक भारत, राबारन देकिपरशाहे अक विश्रम मंख्य एष्टि कहा श्रहाह, या चांखर्काछिक वाशार्यात्भव ठाहिणांव कुननांव 1 शंकांव कांति গুৰ বেশী। এছেন শক্তি দিয়ে অনায়াসে সেধানকার অতিমানৰ জীবজগৎ ধারণের উপযোগী স্থানিশাল ক্রমি গ্রন্থ করিতে পারবে। এমন কি. নিজেদের তারার জগতের প্রহণ্ডলিকে ভেলে গড়ে, তাদের গতিবিধি ও আবছান বদলে দিয়ে সম্পূর্বর: न ৰস্বাদের উপযোগী করে তুলতে পারে। ঐ শক্তির সাহায্যে তারা ক্রমে নিজের তারকা-সগৎ ছেছে অন্ত তারকা-র জগতে ছডিয়ে পডতে পারে। এইভাবে ক্রমে ভার নিজ বিশ্বের সব কয়টি উপযুক্ত ভাৱার রাজ্যে ছড়িরে পড়তে পারে। ঘটতে সমন্নাগবে হন্ধতো করেক কোটি বছর। বস্ততঃ পুৰিবীতেও আমরা দেখে থাকি যে, अबरहरत वृक्षिभान e कीवनशादालत मन्द्रहरत छेशायां की बड़े (बैंटि शांक बबर हांत्रिक ভার বংশবিস্থারের চেষ্টা করে। ভাই সে সব অতিমানৰ বে তার বংশকে নিজ ব্রহ্মাণ্ডের গণ্ডী পেরিছে সব কয়টি ভারার রাজ্যে বিভারের চেষ্টা क्बर्य ना-- अक्था जाववांत्र कान कावन तिहै। **তবে এই क्थां धरत निषदा ठिक हरव ना रय,** मध्य महावित्यंत अिति मज्जाक्तरहे धकनांगाए উন্ততিত পৰে বাবে। কেন না, সভাতার আগতির সলে স্কে স্ভাতার অভিবাপগুলিও মাঝে মাঝে याचा हाछ। पिता छेईएक शांत, वात कान वानक मध्य मुख्या हा हो प्यानको। शिक्टिय-अपन कि. লোপ পেরে বেতে পারে। রালিয়ার বৈজ্ঞানিক স্কৃতিষ্কির মতে, ঐ অভিণাপের কারণ হতে পারে পার্মাণবিক শক্তির অপপ্রয়োগ, বংশবৃদ্ধি লোপ, योक्ट्रबंब ख्वांनोर्कन १७ ख्वांन बाब्ट्रबंब অভিনিক্ত অপ্রগতি অথবা মান্নবের স্টে কোন

করিষ জীবনের ফ্রাঞ্চনন্টাইনের দানবস্থলত ক্রিয়াকলাণ। সর্বলেষে, কোন অপ্রগামী স্ত্যতা হরতো
তার রাজ্য বিস্তারের আর চেটা না করে তাদের
নিজেদের জীবনধার'র নানাবিধ উরতির দিকেই
নজর দিতে পারে। তবে এহেন প্রচেটা—সুভস্কির
মতে, সভ্যতার অবনতির পরিচারক। আর বহু
সভ্যজগৎই থাকা সম্ভব, বারা এই অবনতির পথ
এড়িয়ে চলবে। বলা বাহুল্য, আমাদের পৃথিবীতে
পাংমাণবিক বিফ্রোরণের অপপ্ররোগজনিত সম্ভাব্য
বিপর্যরের কথা মাঝে মাঝে উঠছে। তবে
জভরেল ব্যাক্ষ মানমন্দিরের অধ্যক্ষ সার লভেলের
মতে, আধুনিক কালে মহাশ্ব্রে গবেষণার ব্যাপারে
বিভিন্ন জাতির মধ্যে বে পাল্লা দেবার মনোভাব
লক্ষ্য করা বাজে, সেটাই হ্রতো তাদের পার্মাণবিক
বিজ্ঞোরণের অভিশাপ থেকে ক্লমা করবে

মহাবিখের অগণিত সভাজগতের কথা ভেবে মনে হর, কি বিচিত্র এই স্টি। নতুন. করে আর একবার আকাশের তারার দিকে তাকিরে প্রশ্ন জাগে, স্টিকর্তা কি জীবজগৎ ধারণের উপযুক্ত পরিবেশ গড়ে দেবার উদ্দেশ্যেই মহাবিশ্ন রচনা করেছেন, না জীবজগৎই বিরাট বিশ্নের মাঝখানে ভার উপযুক্ত শ্বান বেছে নিরেছে? এইভাবে হতভন্ত হয়ে ক্ষণিকের জন্তে চেয়ে চেয়ে অবশেষে মনে হয়--- সৃষ্টি-রহস্ত কোনদিনই হয়তো উন্মোচিত হবে না। আমরা ওধুমাত্র জানবার (हिंदित कार कार कार के एक्ट्री करना अकास के সহজাত। তবে এই চেষ্টা করতে গিয়ে দেখা বার যে, আমাদের ভুষনার অতি ছোট বা অতি বড-এই দুরেই ধারণা করাটা হরতো একট রক্ষ কঠিন। তাই দেখা যায় বে, পদার্থের স্ক্রতম चारम इतिक हुन. त्थाहिन, शक्तिहेन-वह भव व्यक्तिक কণিকার পর্যবেক্তাে একটা নানত্য অনিশ্চরতা অফুরপভাবে হয়তো ঐ কুন্তুত্ম অবশ্ৰস্তাৰী। অংশের বৃহত্তম সমাবেশের গতিপ্রকৃতি নির্বারণে একটা অনি-চয়তা অবশ্রস্তাবী অর্থাৎ তা কখনও সম্পূর্ণভাবে জানা যাবে না। অভএব এই মহাবিখ তথা তার সমগ্র জীবজগংকে সম্পূর্ণ-ভাবে জানবার হরতো কোন আশা নেই। তবে कि शृष्टिक की है छ्वा करवे है ज्याभार पत्र वृद्धिक अभन शीमांबक करत मिरहरकन, बारक रकान मिनके তার স্ত রহস্ত ভেদ করতে না পারি। আর এসেই এখানে প্রত্যেক বৈজ্ঞানিকের व्यनक किकांत्र। इठी९ (यन क्रिकिट कर्ल ত্তৰ হার বার, পরকণেই হরতো সে আবার চূটে চলে অজানার রহস্য-স্বভাবসিদ্ধভাবে मस्ति।

সঞ্চয়ন

মঙ্গলগ্রহের ধূলিঝড়

মাগ-2 এবং মাগ-3-এর আম্বর্ছ অভিযান (थरक (वन्त कथा मानुहीक हाराष्ट्र, मिन्न তথ্যের ভিত্তিতে উপনীত কতকগুলি দিনাভের কথা ছু-জন সোভিয়েট বিজ্ঞানী—ভি. মোরোক ক্ৰানকোমালিতি এল. ই প্ৰভেন্তিরার বিখেছেন। তাঁৱা বলেছেন যে, মঙ্গলগ্ৰহ **মিহি**্ ধুলিকণার ঢাকা। সমুস্থাঞ্লও ধূলিকণার ঢাকা, তবে म ध्निकना आब এक हे (भाषा। अवान नाहाए व विভिन्न व्यर्टन উहिन (वनी इत्र। मत्न कता इटच्छ (य, ध्निसएए इत्रम्भ वहे व्यक्तन ध्रिक्श छे छेर्द्र আবহাওয়ার স্কে নিশে যার এবং প্রহের উপরি~ ভাগে ছড়িয়ে পড়ে। এই ধরণের ধূলিঝড় গত व्यक्तिंबरत्तव व्यथम निरक ऋक राष्ट्रिक जवर रिष्ट ঝড় তিন মাস চলেছিল।

হক্ষ ধৃলিকণাগুলি মকলথাহের আবহাওরার পুর ধীরে ধীরে ছড়াতে খাকে। সে জন্তে এই সিদ্ধান্ত করা হয়েছিল যে, ঝড় ওবানে দীর্ঘয়ী হর না অর্থাৎ বখন পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালানো হচ্ছিল, তবন সেধানে স্থায়ী বাতাস ছিল না। যে বাতাস মাটি থেকে ধৃলিকণা উপরে তোলে, তা সম্ভবতঃ এই ব্যাপারটার প্রাথমিক পর্ধারে প্রবাহিত হয়। তারপর শান্ত আবহাওরার সেই ধৃলিকণা আনেকক্ষণ বুলে থাকে।

এই ধৃলিঝড় সৃষ্টির অর্থ হলো প্রাহের আবি-হাওরার মেঘের সৃষ্টি। কিছা এই মেঘ অস্থারী। এই মেঘ শুক্রপ্রহের মেঘের মন্ত নয়। শুক্র প্রহে একটি স্থারী মেঘতার বিভ্যান।

আরও বলা হয়েছে যে, মললগ্রহের মেবের উপরের প্রান্ধ খুব উচু। সে উচ্চতা 8-10 ্কিলোমিটারের কম নর এবং এই মেঘের উচ্চতা স্ব জারগার একরকম নর। উচ্চ্ জারগার ভার উচ্চত। কম আয়ে নীচু জারগার বেশী।

শক্ত গ্রহের আবহাওরা এবং মেঘ স্থালোকের
পক্তে অনেকট অছ। ভাতে 'হট্ হাউদে'র ফল
হর—মাটি থ্ব ভেতে বার। মললগ্রহে ধ্লিঝড়ের
সমর কি রকম প্রতিক্রিরা হর, সে সম্বন্ধে জানা
গেছে বে, তবন বিপরীত ব্যাপারই ঘটে। প্রহের
তাপ নির্গমনে মেঘের স্তর কিছুটা অছে হর এবং
স্থালোকের হ্রন্থ ভরজে তার চেয়ে বেশী অছ হর।
আর আমরা 'হট হাউদে'র বিপরীত প্রতিক্রিয়
পাই। ধ্লিঝড়ের সমর মাটির তাপ 20-30
ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড নীচে নেমে বার। বাড় থেমে
যাবার পর তাপমাত্রা বেড়ে বায়। ধ্লিঝড়ের
সমর মাটি ঠাতা হর, কিছু আবহাওরা গ্রম
থাকে, কারণ তা যথেই পরিমাণে সৌর বিকিবল
আত্মাৎ করে।

ধৃশিবড়ের সমন্ন এবং ধৃশিবড়ের পরে আবহাওরার জলীর উপাদান সামান্তই থাকে। এই উপাদান পৃথিবীর আবহাওরার উপাদানের চেয়ে 2000 গুণ কম। ধৃশিবড়ের সমন্ন এবং ধৃশিবড়ের পরে মক্লগ্রহের আবহাওরার আন্তর্ভা গুব কমে বার। এই ব্যাপারটা আকম্মিক কিনা অথবা এর সক্ষে অন্ত কিন্তুর বোগাযোগ আছে কিনা, বিজ্ঞানীরা ভা সঠিকভাবে বলতে পারেন না। মক্লগ্রহে জ্লের অন্তিম্বের বিবর পুবই কৌত্হলোকীপক।

এই কথা সকলেরই জানা আছে বে, মঞ্গগ্রহে তরণ জনের অভিয় নেই। জল হর জনে বার, নয় তো ফুটতে থাকে। তবু তুলনামূলকভাবে মলল গ্রহের সাম্প্রতিক জলহাওরা অন্ত রকম হতে পারে। এর চাপ এবং তাপ বেদী ছিল।

উপসংহারে বলা হয়েছে বে, জলহাওয়ার প্রকৃতিতে এই রক্ম বিয়াট পরিবর্তন মাঝে মাঝে হয়ে থাকে।

যুক্তরাষ্ট্রের চন্দ্রাভিযান পরিকল্পনা

আট বছর আগে 1964 সালের 31শে জুলাই আমেরিকার আগণোলো নামে চক্রাভিবান পরি-কলনা রূপারণের কাজ স্থক্ত হয়েছিল। 1972 সালের ডিসেম্বর মাসে ভিনজন মহাকাশচারীসহ আগপোলো-17 নামে মহাকাশবানটি চক্রাভিম্থে প্রেরিভ হবে এবং এই পরিকল্পনা রূপারণের সলে সলে এই কার্যস্তীর পরিস্মাপ্তি ঘটবে।

তবে গ্রহান্তর যাত্রার চক্রপৃঠে অবতরণের প্রস্তুতি চলেছে বছকাল ধরে। এরই প্রস্তুতি হিদাবে প্রথমত: রেঞ্জার-7, এর পর 1965 দাল থেকে 1968 দালের মধ্যে রেঞ্জার-৪ ও রেঞ্জার-9, পাঁচটি দার্ভেরার এবং পাঁচটি ল্নার অরবিটার নামে যাত্রীবিহীন স্বংক্রের তথ্যসন্ধানী মহাকাল-যান চক্রলোকে প্রেরণ করা হয়। এই সকল উপগ্রহের দাহাব্যে সমগ্র চক্রপৃঠের—এমন কি, চাঁদের যে দিক পৃথিবী থেকে দৃষ্টিগোচর হয় না, সে কিকেরও আলোকচিত্র গৃহীত হয়েছে। দার্ভেরারের স্বয়ংক্রির বয়ণাত্রির সাহাব্যে চক্র-পৃঠের মৃত্রিকা সম্পর্কে তথ্যাদি সংগৃহীত হয়েছে।

থ্ব কাছে থেকে ভোলা চল্লপৃঠের প্রায় এক লক্ষ আলোকচিত্র এই সকল স্বরংক্রিয় মহাকাশ-বান পৃথিবীতে প্রেরণ করেছে এবং এই সকল আলোকচিত্রের ভিত্তিভেই মান্তবের চল্লপৃঠের অবতরণের স্থান নির্ণর করা হরেছে।

ভারপরেই চলেছে, কি ধরণের মহাকাশবানে
মহাকাশচারীরা চক্রলোকে বাত্রা করবেন, ভা
নিরে পরীকা-নিরীকা। ভাছাড়া এই স্থণীর্ধ বাত্রার
জল্পে মহাকাশচারীদেরও ভৈরি করবার কাজ
চলে এবং ভাদের নিরে চলে নানা রক্ষের পরীকা।

প্রথমত: 1961 সালে একজন মাহ্নেরে জন্তে তৈরি মার্কারী মহাকাশখানে একজন মহাকাশ চারীকে মহাশ্রাভিন্থে প্রেরণ করা হর। পৃথিবীর কক্ষণথের অর্থেক পরিক্রমা করেই তিনি কিরে আসেন। 1962 ও '63 সালে পর পর চারবার ঐ যানেই মহাকাশচারীরা পৃথিবী প্রদক্ষিণ করেন। তারপর আসে ছ-জন যাত্রীবাহী জেমিনি মহাকাশযানের পালা। 1965 থেকে 1966 সালের মধ্যে জেমিনি মহাকাশযানের পালা। কাজানান মার্কিন মহাকাশচারীরা দশ বারেরও বেশী পৃথিবী পরিক্রমা করেন। জেমিনী মহাকাশ্রানই অ্যাপোলো-বানের পথ রচনা করে।

1964 সালের অক্টোবর মাসে আ্যাপোলো-7
মহাকাশ্যান্টিকে পরীক্ষামূলকভাবে বাত্রীসহ
পৃথিবীর কক্ষপথে হাপন করা হয়। মহাকাশচারীরা ঐ যানে পৃথিবী পরিক্রমার 11 দিন
কাটান। এর ছ-মাস পরেই তিনজন বাত্রীসহ
আ্যাপোলো-৪-এর সাহায্যে মাহ্র প্রথম চাঁলের
থ্ব কাছে যার এবং চাঁলের কক্ষপথে থেকে
10 বার চাঁদকে পরিক্রমা করে ফিরে আসে।

তারপর চাজবানের চজপৃঠে অবতরণ নিরে
পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালানো হয়। 1969 সালের
মার্চ মানেই অ্যাণোলো-9-এর মাধ্যমে পৃথিবীর
কক্ষণথে থেকেই এই পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালানো
হয়েছিল। ঐ বহরেরই মে মাসে বাজীবাহী
অ্যাণোলো-10 মহাকাল্যানটিকে চজ্লাভিমুথে
প্রেরণ করা হয়—চাজ্যানটি চল্লপৃঠের খুবই
কাছে আসে। এ হিল চল্লপৃঠে অবভরণের
মহড়া।

এর ছ-মাস পরে 1969 সালের জুলাই
মাসে অ্যাপোলো-11-এর ছ-জন মহাকাশচারী
প্রথম চক্রপৃষ্ঠে পদার্পন করে ইতিহাস প্রেষ্টি
করেন। ঐ বছরের নভেম্ব মাসে প্রেরণ করা
হর অ্যাপোলো-12-কে। ঐ বাঝার পূর্বের
তুসনার মহাকাশচারীরা বেশ কিছু বেশী সমর
চক্রপৃষ্ঠে অভিবাহিত করেন।

1970 সালে আাপোলো-13 অভিষানে ছুৰ্ঘটনা ঘটে, অক্সিজেন আধারে গোলবোগ দেখা দেখ, মহাকাশচারীরা চক্রপৃষ্ঠে পদার্পণ না করেই পুৰিবীতে কিরে আদেন।

1971 সালে আাপোলো-14 ও আাপোলো-15 পরিকল্পনা বিশেষ সাফল্যমণ্ডিত হয়। আাপোলো-15-এর মহাকালচারীরা চত্রপৃষ্ঠে প্রথম বিহাৎশক্তি চালিত মোটরগাড়ী নিরে যান। এবারেও আ্যাপোলো-16 অভিযানের মহাকালচারী ইরং
ও ডিউক এই ধরণের একটি লুনার রোভিং
ভিহিকলে চড়ে চক্রপৃষ্ঠে তথ্যাদি ও নানা উপকর্ষণ
সংগ্রহ করেছেন।

16ই এপ্রিল (1972) আ্যাপোলো-16 তিনজন মহাকাশ অতিবাতীকৈ নিরে চল্লাভিবান স্থক করে এবং অভিবান সাক্ষরমন্তিভ হবার পর 27শে এপ্রিল পৃথিবীতে নিরাপদে প্রত্যাবর্তন করে। 1972 সালের ভিসেম্বর মাসে আ্যাপোলো-17 অভিযানের পরেই যুক্তরাষ্ট্রের চল্লাভিয়ান পরিক্রনার স্মাপ্তি ঘটবে।

এর পরে পৃথিবী থেকে মহাকাশে বাভারাতের পথ অগম করা ও পরিবহন সমস্তা সমাধান করাই হবে মার্কিন মহাকাশ পরিকল্পনার লক্ষ্য। মহাকাশে অদীর্ঘকাল মাহার থাকতে পারে কিলা, সেই বিষরেও পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালানো হবে। কারণ প্রহান্তরে যেতে হলে মহাশৃত্যে দীর্ঘকাল থাকতে হবে—এই উদ্দেশ্তে মহাকাশে গবেষণাগার বা 'কাই ল্যাব' স্থাপনের পরিকল্পনা করা হ্রেছে—1973 সালে এটি চালু হ্বার কথা এবং 1978 সাল পর্যন্ত পৃথিবী থেকে মহাকাশে যাভারাতের পরিবহন ব্যবস্থা গড়ে ভোলবার পরিকল্পনা করা হরেছে।

নিউটন

শ্রীপতিরঞ্জন চৌধুরী•

প্রতিভাবান ব্যক্তিদের জীবনকে কোন অনির্দিষ্ট
ধারার বিল্লেখণ করা যার না। প্রতিভা সব সমরেই
অন্তুত্ত, অনেকটা আপন ধেরালের মধ্যেই এর
জন্ম। সপ্তদেশ শতকের নিউটনকে কেন্দ্র করে
বিজ্ঞান-জগতে যে বিরাট প্রতিভা প্রকাশিত
হরেছিল, তা যে কি পরিয়াণে আলোড়ন স্টেকারী
ও বৈপ্রবিক, আমরা বর্তমানে সে সব ধারণার সঙ্গে
প্রধম থেকেই পরিচিত্ত থাকার ভার অসাধারণত
বধার্যভাবে উপলব্ধি করতে সক্ষম হবো না।

Pascal, Galois এবং Hamilton প্রমুখ

প্রধ্যাত বৈজ্ঞানিকদের মত নিউটন কিন্তু তাঁর বাল্যকাল থেকেই প্রভিভার স্বাক্ষর বহন করে প্রকাশিত হন নি। বিভালরে প্রাথমিক অবস্থার তিনি ছিলেন লেখাপড়ার কিছু পরিমাণে অলস্ প্রকৃতির ছাত্র। তাঁর বিশেষ সমাদর হতো বাড়ীর ছোট ছোট ছেলেমেরেদের কাছে। কারপ-তিনি তাদের নিত্য সন্তুন ধেলার সামগ্রী উপহার দিতে পারতেন। তাছাড়া বাল্যাবস্থার তাঁর

^{*} विक्रमात्रांत्रन मशांविष्ठानव ; हेर्गाठ्या, एशनी

বিশেষ ঝোঁক ছিল—বায়ুর গতিবেগ নির্ণন্ধ, বায়ুচালিত যন্ত্র তৈরি, স্থ্যড়ি ইন্ডালি বিষয়ের
উপর। এসব ঘটনা তাঁর প্রতিভার স্থাপট্ট লক্ষণ
প্রকাশ করেছিল কিনা, তা আমরা বলতে পারি
না। যন্ত্রপাতির প্রতি তাঁর ঝোঁক ছিল বরাবরই।
স্থল জীবনের শেষের দিকে বা কলেজ জীবনের
প্রথম থেকেই নিউটনের জীবনে স্বকিছু জানবার
একটা প্রবল ইচ্ছা দেখা ব্যত। Euclid-এর
জ্যামিতি তাঁর কাছে অত্যন্ত সহজ্ব বোধ হতো,
তিনি তা পাশে সরিয়ে রেখে Descarte-এর



সার আইব্যাক নিউটন জন্ম—25শে ডিসেম্বর, 1642 মৃত্যু—20শে মার্চ, 1727

মধ্যে মনের খোরাক খুঁজে পান এবং ধৈর্য ও দৃঢ়তার সঙ্গে Descarte-এর জ্যামিতিক তত্ত্তলি আছত করেন। তাঁর জানবার ইচ্ছা বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে পড়ে, বিশেষ করে—গণিতশাস্ত্র, আলোকতত্ত্ব, পৌরজগতের গ্রহ-নক্ষত্রের গতি-প্রকৃতির ক্ষেত্রে তাঁর জন্ম্য কৈতিহল দৃষ্ট হয়।

निष्ठिरितत अकृषि विरम्ब शांत्रण किन (व, अहे" জগতে ঈখর নানা গোপনীর তত্ত লুকিয়ে রেখেছেন। যে আগ্রহী, তার কাছেই সে সকল তত্ত উদ্লাসিত হবে। নিউটনের এরপ श्रावनात्र अकृष्ठा वित्मत्र कांत्रण हिल अहे त्य, তিনি নিজেই অনেকটা এই প্রকৃতির ছিলেন। অধিকাংশ আবিভারট তিনি নিজে প্রকাশ করতে উৎসাহী ছিলেন না. বিশেষ চাপে পডেই তিনি তা প্রকাশ করতে बाधा इरहरूच। John Maynard Keynes बरहरून—Newton parted with published nothing except under the extreme pressure of friends! প্ৰসম্ভঃ Euclid महास अकृष्टि चर्टनांत छै। तथ कहा বেতে পারে। Euclid-ই জ্যামিতিকে প্রথম সুসংব্দরণে প্রকাশ করেন। যে জামিতি আমরা পুল থেকে কলেজ পর্যন্ত পড়ি, তার অধিকাংশই মূলত: Euclid-এর জ্যামিতি। Euclid-এর জ্যামিতি নিয়ে তিনি সারাজিন খাতা-পেনসিল নিয়ে কি সব লেখা ও জাকাতে ব্যস্ত থাকতেন এবং সেই সব কাগজ তাঁর টেবিলের ভলার ভাঁজে রাখতেন। অপরকে দেখা-বার বা প্রকাশ করবার জন্মে তিনি মোটেই আগ্রান্থ বোধ করছের না। এই আহ্মেগ্র চা তার খ্রী সহ এসৰ কিছই কিন্ত করতে পারতেন 411 তাঁকে বিচলিত করতো না। শোনা বার, তাঁর ছেলেই সেই সব ততুদমন্বিত কাগজ-পত্ৰ পৰে বধাষ্থক্ষণে প্রকাশ করেছিলেন এবং ভার ফলে গণিত-জগতে এক নতুন অধ্যাত্তের স্চনা হরেছিল।

1665 পৃষ্টাব্দে প্লেগের প্রাছ্র্ভাবে বখন কেছি জ
বিশ্ববিশ্যালয় বন্ধ হয়ে বায়, নিউটন তখন চলে বান
ভাঁর জন্মস্থান উলস্থরণে। নির্জনপ্রিয়তা নিউটনেয়
চরিত্রের একটা বিশেষ্ ছিল। 2-3 বছর
জন্মস্থানে কাটিয়ে তিনি বধন ফিরে আসেন, বয়স
তখন ভাঁর 24 বছর। এই কয়েক বছরের মধ্যে

্বিজ্ঞানের তিন্টি বিভিন্ন দিকে তিনি তিন্টি নতুন विश्व च्याविकांत करतन। मांगा च्यारमाकदन्त्रित घरश विक्रित वर्ग देविष्ठिया (Nature of white light). পুৰিবীর উপরে ও বাইরে প্রস্পরের মধ্যে আকর্ষণের হল ও তার ব্যাখ্যা (Universal gravitation and its consequences) 445 Differential and integral culculus defe कांब উল্লেখবোগ্য আবিভার। निউটনের জীবনের **এই 2-3 বছরের অধ্যারটি বিলেবভাবে উল্লেখ-**वांगा। जिनि निष्कृष्टे वालाइन—"All this was in the two plague years of 1665 and 1666, for in those days I was in the prime of my age for invention and minded mathematics and philosophy more than at any time since"। তার আবিষারসমূহ যে বুগাস্তকারী, বোঝাতে গিয়ে E. N. Andrade वरनर्डम—Einstein's innovations were less revolutionary to his time than Newton's were to his! আৰও আগতৰ ঘটনা হচ্ছে নিউটন তাঁর আবিষ্ণুত ভদ্তকে नित्कत काष्ट्र जुकिता तार्थिहरून, थकान করবার ভাগিদ অনুত্র করেন নি। বেশ करतक वक्षत वारण विनिष्ठे श्विज्ञ Leibniz वधन প্রকাপ করেন বে, তিনি এক নতুন গাণিতিক প্রক্রিরা আবিষার করেছেন। তখন নিউটনের সঞ তার যে কথা হয়েছিল বিভিন্ন ঘটনার পরি-প্ৰেক্ষিতে তাতেই প্ৰকাশিত হয় বে, নিউটনই সর্বপ্রথম সেই গাণিতিক প্রক্রিয়া (Differential and integral calculus) आविकांत करवरकन। Hook जबर Halley नारम निष्ठेटना करे वस हिन। Hook-अब मार्यव नाम आयवा कुन-भार्श প্রতকের মাধ্যমেই পরিচিত। Hooks's law अधात्रम कदरण इत्र विकारनत कांवरणद। Halley ছিলেন ৰোতিবিজ্ঞানী। তিনি নামা দেশ

খুরে দেখভেন এবং চেষ্টা করতেন যদি নতুন কিছু विकान-कारण (जन्मा योग ! Halley-हे अध्य নিউটনকে অভিকর্ষণভানিত পত্তের আবিভারক-রূপে জগতের কাছে প্রকাশ করেন। Hook, Halley এবং তাঁদের আর এক বন্ধ-এই তিনজনে भित्न व्यात्नांकना कत्रहित्नन दन, किछादि श्रर्यश्र চাৰদিকে গ্ৰহের গতির একটি যুক্তিপূর্ণ ব্যাখ্যা (मध्या यात्र। छै। एमत हिन्दांत विषय किन. कि त्रकम बरमत प्राता र्श्य श्राहरक आकर्षण कदान श्रष्टी উপবৃত্তাকার পথে পরিক্রমা করতে দক্ষম হবে। Hooks বৰেন—মামি এর উত্তর Wren তথ্ন বলেন—निर्मिष्ठे সময়ের মধ্যে উত্তর দিতে পারলে আমি তোমাকে চলিল শিলিং পুরকার वारहाक, Hooks-अब উত্তর সহজে कान घरेना जाना तहे, जत बठा जाना शाह, Halley এक मिन विषाद विषाद निष्ठितित কাছে গিয়ে ভাদের উপরিউক্ত আলোচনার कथा श्रकांत कतांत्र निष्ठिम वर्ग श्रुर्धन- र्व श्र গ্রহকে উভরের দুরছের বর্গের ব্যক্তামণাতিক वालक बांबा ब्यांकर्रन कहान छाइछि छेनव्रखांकांव गर्ब সূৰ্যকে পৰিক্ৰম কৰবে। Halley অভান্ত বিশিত হার বলে ওঠেন-ত্রম কিভাবে এটা জানলে? निউটन উত্তর দেন-কেন ? আমি এটা অংকর माधारम त्वत्र करति । Halley यथन छ। দেখতে চাইলেন, নিউটন তখন বললেন তাঁর কাগজ-পত্রগুলির মধ্যে কোথাও সেটা আছে, কিছুদিন সময় পেলে ভিনি ভা পুনৱায় করে দিতে পারেন! अभिन ভাবেই হঠাৎ জাঁর আবিষারের কথা জানা গেছে। छाँद विस्थि উল্লেখযোগ্য विकान विश्वक প্ৰস্থ Principia পিৰতে Halley ভাঁকে উৎসাহিত क्रबिक्ति। मिछेहेरनत्र कीवत्न छेलाथवाना नाम श्रामा Issac Borrow, विनि निष्ठित्वत প্রতিভার প্রথম স্বীকৃতি দেন। তিনিই প্রথম বুঝতে পারেন নিউটনের মধ্যে বিরাট সম্ভাবনা त्राहरू । भनार्थ-विकास्मत आलाक् ७५. मणार्क

ভিনিই নিউটনকে উৎসাহিত করেছিলেন।
নিউটনের প্রতি তার বিখাদ ও প্রীতি এত
গভীর ছিল বে, তিনি বিশ্ববিভালরের গণিতের
অত্যন্ত সম্মানিত Lucasian chair-এর পদটি
স্বেচ্ছায় ত্যাগ করেন এবং নিউটন সেই পদে
অধিষ্ঠিত হন।

নিউটনের আবিষ্ণত তত্তলৈ জগতের কাছে হঠাৎ প্রকাশিত হলেও এগুলির কোনটিই निউটन हर्गर व्याविकांत करतन नि। প্রতিটি বিষয়েই তাঁকে গভীর চিন্তা সিদাতে উপনীত হতে হরেছে। তার একটা বিশেষ গুণ ছিল, কোন কিছু উপলক্ষ্য করে বদি কোন চিম্বা তারে মনে জাগতো, দেই সুপাই সিহাতে না আসা পর্যন্ত বিবদ্ধে তার চিষ্ণালোত ভর হতো না। এই বিশেষ গুণই নিউটনকে নির্জনতাথির করে তুলেছিল। তিनि निर्दे वरनाइन-I keep the subject of my enquiry constantly before me and wait till the first dawning opens gradually by little and little into a full and clear light। নিউটন ছিলেন প্ৰতিভাবান গণিতজ, তিনি তার আবিষ্ণুত তত্তকে গাণিতিক প্রক্রিয়ার জন্মর করে প্রকাশ করতেন। যে প্রচলিত গল আমরা ভবে আস্চি-আপেরের নিমগতি দেখে নিউটনের পুথিবীর অভিকর্মজনিত বলের আবিকারের কথা, সেই বিষয়ে তাঁকে বৃথা
বরসে জিল্ঞাসা করা হলে তিনি বলেছিলেন—
বাগানে বসে তিনি ভাবছিলেন কোন্ শক্তি বলে
চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে খুবছে, এমন সময়
আপেলটির নিয়াভিমুবী গতি তাঁকে সচেতন
করিয়ে দের যে, এই সেই বল, যা চাঁদকে
পৃথিবীর চভূদিক প্রদক্ষিণ করতে সহায়তা
করছে এবং দ্রণ্ডের সক্ষে সক্ষে বলেব পরিমাণ
হ্রান পাছে। এতাবেই তাঁর চিন্তার গতি এক
স্থান্ট সিদ্ধান্তে উপনীত হয়েছিল। নিউটন সেই
অভিকর্ষজনিত বলের গাণিতিক ব্যাখ্যা পরে
দিয়েছেন।

জগতের ইতিহাসে নিউটনের মত প্রতিভাবান ব্যক্তির আবির্ভাব ধ্ব কমই হয় বলা চলে। উদাসীনতা, চিন্তার গভীরতা, প্রতিভার উজ্জ্বন দীপ্তি প্রভৃতি গুণ ছিল নিউটনের এবং মাহ্যব হিসাবে তিনি ছিলেন মহান। অগাধ পাণ্ডিভা সভ্তেও নিউটন বলেছিলেন—আমি এখনও জ্ঞানসমুদ্রের ভীরে বসে হুড়ি সংগ্রহ করছি, আমার সামনে রয়েছে অনাবিক্ত সভ্যের বিরাট সমুদ্র। নিউটনের মত বৈজ্ঞানিকের পক্ষে এই কথা বলাবে কিরপ চিন্তানীলতার পরিচারক, ভা বলে বোঝানো বার না। মনে হয় শুধুমান্ত এই কয়টা কথাই তাঁর বৈজ্ঞানিক সকল আবিকারকে ছালিয়েন

কৃষি-সংবাদ

রাসায়নিক পদ্ধতিতে শোধিত চীনাবাদামের বীজ রোগ প্রতিরোধ করে

গবেষণার ফলে জানা গেছে বে, চীনাবাদামের বীজ পোঁতবার আগে অরগ্যানোমারকিউরিরাল কমপাউও (Organomercurial compounds) দিরে শোধন করে নিলে চীনাবাদামের কলার রট (Collar rot) এবং সীড রট (Seed rot) রোগ প্রতিরোধ করা বার। এক রকম ছ্লাক মাটতে জ্মাবার ফলে চীনাবাদামে

ৰীজ শোধনের জন্তে সেরেসান অথবা একোনান জি. এন. (Ceresan or Agrosan G. N.—প্রতি 400 তাগ বীজের সঙ্গে এক ভাগ রাসায়নিক) অথবা শতকরা 75 তাগ থিরাম (Thiram—প্রতি 250 ভাগ বীজের সঙ্গে শতকরা এক তাগ রাসায়নিক) অথবা ক্যাপটন 1:300 ভাগ (1:300) অনুপাতে ব্যবহার করা উচিত।

পটাশ প্রয়োগে ভাষাকের ভাল ফলন

প্ৰেষণার কলে জানা গেছে বে, হেন্টার প্রতি 150 বেকে 300 কেজি. পটাশ প্ররোগে ডামাকের গাছ ভালভাবে বেড়ে ওঠে আর পাতার মানও হর উঁচ।

পটালিরাম সালকেটের মাধ্যমে পটাল সম-মাঝার ছ-বার দিতে বলা হরেছে। মোট পটালের এক ভাগ গাছ পোঁতবার আগে আর বাকী ভাগ গাছের লিকড় শক্ত হবার পর।

ভাষাক চাবে পটাশ কম হলে গাছের পাতা কুঁচকে গিয়ে ভার চারপাশ হল্দে হয়ে বার। কলে ভাষাক পাতার মান হয় খুব নীচু স্করের।

উচ্চ ফলনশীন অলুদি জাতের রেড়ী

তামিলনাডুর কৃষি বিভাগের বিজ্ঞানীরা টি. এম. ভি. আই. জাতীর রেড়ী থেকে আর. সি.-1377 নামের এক রকম নতুন জাতের জল্দি রেড়ী উত্তাবন করেছেন।

এই জাতীর রেড়ী প্রতিকৃগ আবহাওয়াতেও
75 থেকে 100 দিনের মধ্য হেক্টার প্রতি প্রার
1,750 কেজি. ফলন দিতে সক্ষম। ধানকাটার
পর ডিসেম্বর থেকে জামুরারী পর্যন্ত এই রেড়ী
চাবের পক্ষে উপযুক্ত সমন।

এই রেড়ীর বীজে শতকীরা প্রার 53 ভাগ তেল পাওয়া যার। তাছাড়া সব রকম মাটি ও আবহাওয়াই এই আর. সি.-1377 রেড়ী চাবের পক্ষে উপযুক্ত।

পোকামাকড়ের হাত থেকে আলু সংরক্ষণ

জমির মাট অন্ত্রিন, ডাইঅন্ত্রিন অথবা কোরেট প্র্যাপ্তরেশন দিরে লোখন করে নিশে নিমাটোড অথবা কাটুই পোকা আপুর ক্ষতি করতে পারে না।

আলু বেশনবার আগে জমির মাটিতে বদি
লভকরা 5 ভাগ অলড়িন শুঁড়া (Aldrin
dust) হেটার প্রতি 25 কেজি, হারে মিলিরে
দেওয়া বার, তবে কাটুই পোকা ধ্বংস করা সহজ
হয়। আর প্রতি হেটারে বদি শতকরা 5 থেকে
10 ভাগ ভাইএলড়িন শুঁড়া (Dieldrin) 25
থেকে 30 কেজি. অমুণাতে অথবা শতকরা 10
ভাগ কোরেট প্র্যান্তরেলস 62.5 কেজি হারে
ছড়িরে দেওয়া বার, তবে নিমাটোভ বা অন্ত
জাতীর পোকাও সহজে নষ্ট হয়।

[কেন্দ্ৰীয় সরকারের কবি-মন্ত্রণালয় (শাল্লী-ভবন, নতুন দিলী) কর্তৃক প্রচারিত]

বিজ্ঞান-সংবাদ

ছবির বদলে লেসার রশ্মি

আজকাল পাহাড় কাটাতে, ধনি থেকে হীরা ছুলতে রাসারনিক প্রতিক্রিয়া উরত করতে এবং আলুরগুছে কাটবার কাজে লেসার রশ্মি ব্যবহৃত হচ্ছে। চাঁলের দূরছ নির্দাণেও এই রশ্মি সাহায্য করে। বিখ্যাত সোভিত্বেট বিজ্ঞানীঘর আর. কেতেংক্তি এবং এন. গামালেরা এই কথা বলেছেন।

তাঁরা বলেছেন বে, দৃষ্টিশংক্রান্ত কোরান্টাম জেনারেটর পৃষ্টি হবার সময় থেকেই ওয়ুগ উৎপাদনের ক্ষেত্রে লেসার মুশ্মি প্ররোগের চেষ্টা হয়েছিল। এই ক্ষেত্রে প্রভূত পরিমাণে লেসার রশ্মির ব্যবহার শুগ্ বে শুরুত্বপূর্ণ তাই নর, এই রশ্মি বিশেষ কতকগুলি কাজে আশ্চর্য রক্ষ ক্ষরপা। সোভিন্নেট চক্ষ্-চিকিৎসকেরা ওডেসার ডি. পি. কিলাডোল্ড ইনপ্টিটিউট এবং অস্তান্ত চক্ষ্-চিকিৎসা কেলে চোখের টিউমার নই ক্রবার জন্তে এবং অস্তান্ত চক্ষ্নোগের চিকিৎসার লেসার রশ্মি ব্যবহার করেন।

চিকিৎসার ক্ষেত্রে স্বচেরে তাৎপর্বপূর্ণ ব্যাপার হলো, লেসাবের সাহাব্যে টিউমার নই করা। গবেষণার ক্ষলে দেখা গেছে, লেসার রিখি সঠিকভাবে প্ররোগ করতে পারলে টিউমারের কোরগুলিকে নই করা বার। 1969 সালে লেসাবের সাহাব্যে চিকিৎসার জন্তে প্রথম কেজ রাশিরার স্থাপিত হয়। এখানে জ্বাল এবং স্ক্রান্ত স্বর্গ বিভিনারেরই চিকিৎসা করা হয়। এই স্মরের মধ্যে 250 জনেরও বেশী রোগী এই কেজে চিকিৎসিত হয়েছে এবং

বিশেষ দেশার পদ্ধতিতে এই চিকিৎসা

राप्ता अहे विवास अवाना कोन निकारक

আসবার সময় হয় নি। তবে এই বিষয়ে কোন

সন্দেহ নেই বে, এক ধরণের টিউমারের চিকিৎসায় লেসার পদ্ধতি থুবই কার্যকর প্রমাণিত হরেছে।

লেসার রশ্মির জৈব কার্যকারিত। শুধু যে কোষের কেত্রেই স্থালপ্রদ তা নয়, অন্তান্ত কেত্রেও তা স্থাল প্রদান করে। এসব গ্রেষণার কলে চিকিৎসার কেত্রে এক নতুন দিগন্ত উন্মোচিত হবে এবং দেহবন্ধের রূপান্তরসংক্রান্ত অনেক তথ্য জানা যাবে।

লেসার রশ্মি রুগ্ন কোষগুলিকে অ্কত রাথে
এবং কলে রক্তপাত স্বচেরে কম হয়।
এর কলে শরীরের অভ্যন্তরে ক্ল অল্লোপচারের
ক্ষেত্রে নতুন সন্তাবনা দেখা দেবে। শল্যচিকিৎস্কেরা সেই দিনের শ্বপ্ন দেখছেন, খেলিন
রক্তপাতহীন অল্লোপচার সন্তব হবে।

হৃদ্রোগ নির্ণয়ের নতুন পদ্ধতি

লাটভিয়ার স্বাস্থ্যনিবাস জারমালার ডাক্কারের। হুদ্রোগ নির্ণর এবং হুদ্রোণের চিকিৎসার নতুন পদ্ধতি সম্পর্কে পরীকা-নিরীকা চালাচ্ছেন। ভার একটি হলো বারোটেলিমেট্র অর্থাৎ দূর থেকে দেহবল্লের কিয়া, যেমন —মস্তিদ্ধ, নিঃখাস-প্রশাস ও স্কুৎপিণ্ডের প্রাণপ্রবাহ প্রভৃতি রেক্ড করা।

এই পদ্ধতিতে এক মাইল দূর থেকেও
ডাক্ষারেরা রোগীর হুদ্বপ্রের উপর গভীরভাবেই
লক্ষ্য রাধতে পারেন। রোগীর বুকের সলে
একটি বিশেব ধরণের বস্তু বেঁধে দেওরা হয়,
তাতে হুৎশিতের বিভিন্ন লক্ষণ ধরা পড়ে।
সেই সব তথ্য তারপর একটি স্থবহ বেতারপ্রেরক ব্যের বারোজ্যাম্পলিকারারে ব্যবহৃত হয়
এবং সেই বেতার ব্যুটি রোগী নিজেই বহন
করেন। সেধান থেকে বেভার সংক্ষতগুলি

গবেষণাগারের বেভার কেন্তে এবে পৌছর।
এভাবে রোগী এবং ডাক্তারের মধ্যে তৃ-মুখো
বোগাবোগ ব্যবহা হাপন করা হয়ে থাকে।

ইটা, দেখিনা এবং অন্তান্ত প্রকারের কারিক পরিশ্রমের সময় রোগীর অবস্থা কি দাঁড়ায়, এই নতুন পদ্ধতিতে ডাক্তারেরা ভা আরো সঠিক-ভাবে নির্ণয় করতে পারেন।

অসংখ্য গবেষণার ভেতর দিরে এই তথ্য
জানা গেছে বে, হাঁটা, ছোটা প্রভৃতি কারিক
পরিশ্রম কংপিণ্ডের পক্ষে উপকারী। অবশ্র
বিশেষজ্ঞ ডাক্ষারের নির্দেশ অর্থারী এই সব
কারিক পরিশ্রম করতে হবে। কারিক পরিশ্রম
করলে প্রকৃতে অবশ্র হৃদ্রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির
হৃৎস্পান্দন ক্রন্ত হয়। কিন্তু দেখা গেছে বে,
শেবের দিকে পরিশ্রম সভ্তেও সেই স্পান্দন প্রার
আভাবিক হয়ে আসে। একথা অবশ্র বলা
বাহল্য বে, নির্দিষ্ট কারিক পরিশ্রমের সঙ্গে সক্ষে
চিরাচরিত চিকিৎসা ব্যব্যাও চালিরে বেতে হবে।

বক্তার বেঁচে থাকবার উপযোগী ধানগাছ উৎপাদনের উজোগ

মানিলার ইন্টারস্থাশস্থাল রাইস রিসার্চ
ইনন্টিটেউটের গবেষণাগারে ডাঃ ববার্ট এক
ভাগুলারের ওতাবধানে এক বিশেষ ধরণের
ধানগাছ উৎপাদনের চেষ্টা ছচ্ছে। এই সকল
গাছ বস্থার জল বৃদ্ধির সক্ষে সঙ্গে বাড়বে, ভূবে
যাবে না এবং এর ডাটা হবে পুবই শক্ত ও
মজবৃদ। তাছাড়া রোগ প্রতিরোধক এবং প্রচণ্ড
নীত ও প্রীম অর্থাৎ সকল অবস্থাতেই জন্মাতে
পারে এরক্ম সংরজাতীয় ধান্ত্রশক্তর চারা

উৎপাদনের চেষ্টাও তারা করছেন। খান্তসম্পদ বাড়াবার ব্যাপারে এই সকল গবেষণার কলে এশিরার বিভিন্ন দেশ থুবই উপকৃত হবে। আমেরিকার বেসরকারী জনহিতকর সংস্থা কোর্ড ফাউণ্ডেশন ও রককেলার ফাউণ্ডেশনের অর্থ-সাহাধ্যে এই গবেষণাগারের সকল কাজকর্ম সম্পার হচ্ছে।

আবর্জনা থেকে বিস্তাৎ-শক্তি

কোন এক সময়ে হয়তো সুর্বরশ্মি অথবা भवगान (बरक क्षाइव भविमाल विद्यार-मक्ति छरभव हरत। তবে সেটা चानक मृद्यत्र कथा। আগে আমাদের হাতের কাছে বে সকল সহজ-नका উপাদান বছেছে, দেগুলি কাজে লাগিছে বিহাৎ-শক্তি উৎপাদন করা বেতে পারে। মন্ত্রণা व्यविक्रमादक अकारक मांगादमा (वर्ष्ठ भारत। ক্যালিফোর্নিরার ক্মবাখন পাওরার কোম্পানী नारम बक्षि थालिकान चारह। बहे थालिकानी महना ७ व्यांवर्जनांटक कांटक नांगारना मन्नरक গত চার বছর ধরে পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালাভে। जांदा व्यावर्कनाटक हेन्द्रन हिनाटर वारहांत कटन গ্যাস টারবাইন চালাতে পেরেছেন এবং বিহাৎ-मकि উৎপাদন करबरहरन। वर्षमारन व्यवस्तारक इंद्रन हिमादि वावहात करत विद्याप-मिक উৎপাদনের একটি কারধানা তৈরি হচ্ছে। ঐ কার্থানায় প্রতিদিন 40 টন আবর্জনা ব্যবহাত इरव ध्वर छ। (थरक छे९ भन्न इरव 1000 किरना-खबाठ विदार-मकि। भूबाभूबि ठान् हत्व ये कांब-बानाइ लिकिन 400 हैन बार्यक्ता (बार 15000 किरना छत्राहे भर्वस विद्याद-मंकि छेरभन स्रव।

কিশোর বিজ্ঞানীর দপ্তর

জ্ঞান ও বিজ্ঞান

জুন — 1972

व्रक्त क्रम्रही वर्ष १ यह मश्था



সৌরমণ্ডলে আর একটি নতুন গ্রহের সন্ধান

গাহাম কনরয় (বৃটিশ) নামে চৌদ্দ বছর বয়স্ব স্থলের এই ছাত্রটি সৌরজগতের প্লুটো নামক গ্রহ থেকে অধিকতর দ্রত্বে একটি নতুন গ্রহের সন্ধান পেয়েছে এবং গ্রহটির নাম দিয়েছে Poseidon। কিন্তু রেডিও-টেলিস্কোপ ও কম্পিউটারের সাহায্যে সৃঠিকভাবে প্রমাণিত না হওয়া পর্যন্ত স্থা থেকে 7.179 মিলিয়ন মাইল দ্রত্বে সৌরজগতে এরপ একটি 10ম গ্রহের অন্তিম্ব সম্বন্ধে বিশেষজ্বো সন্দেহ প্রকাশ করেছেন। ক্যালিফোনিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের বিজ্ঞানীয়া আবিষ্কৃত গ্রহটির নাম দিয়েছেন— 'Planet-X' এবং তাদের হিসাবমত গ্রহটি শনিগ্রহের চেয়ে তিন গুণ বড়। অন্ত বড় হত্রয়া সন্দেহ ছায়াপথের ভারকাগুলির উজ্জল্যের দক্ষণ পৃথিবী পেকে সেটি প্রায়ই অদ্যা পেকে যায়।

মজার খেলা

নীচে পাঁচটি সারিতে কতকগুলি সংখ্যা দেওয়া আছে। তোমার কোন বন্ধুকে বলা হলো তার বয়স যত বছর, সেই সংখ্যাটি কোন্ কোন্ সারিতে আছে, ভোমাকে বসবার হুলো। ধরা যাক বন্ধুর বন্ধস 17 বছর। 17 সংখ্যাটি ক সারি এবং ও সারিতে আছে। বন্ধটি ভোমাকে সারিগুলি জানাতে তুমি ক সারির প্রথম সংখ্যা এবং ও সারির প্রথম সংখ্যা যোগ করে বন্ধুর ব্য়স বলে দেবে। 31 বছরের মধ্যে যে কোন বন্ধস এই সারিগুলি থেকে একই ভাবে বলে দেওয়া যাবে। (ধরা যাক 19। ক খ ও ও সারিতে সংখ্যাটি আছে; স্বভরাং 1+2+16=19)।

4	. 4	গ	ঘ	E
1	2	4	8	16
3	3	5	9	17
5	6	6	10	18
7	7	7	11	19
9.	10	12	12	20
11	11	13	13	21
13	14	14	14	22
15	15	15	15	23
17	18	20	24	24
19	19	21	25	25
21	22	22	26	26
23	23	23	27	27
25	26	28	28	28
27	27	29	29	29
29	30	30	30	30
31	31	31	31	31

সংখ্যাগুলি বিশেষ ভাবে সাজাবার পদ্ধতি ভোমরা নিজেরাই বের করতে পার।
এর ব্যাখ্যা পরবর্তী কোন সংখ্যায় আলোচনা করবো। ভবে ইতিমধ্যে ভোমরা 1 থেকে 31
পর্যন্ত সংখ্যাকে দ্বিগুণোন্তর পদ্ধতিতে লিখে দেখ তো কোন নিয়ম বের করতে পার কিনা।

ব্ৰহ্মানন্দ দালগুগু ও জনত বত্তু*

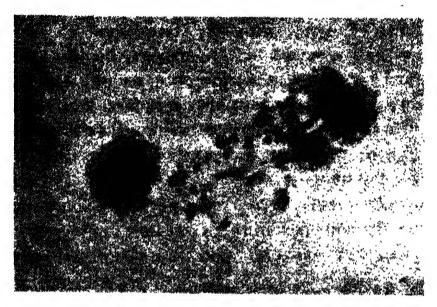
गांश हैनछिडिंडे व्यव निक्षेत्रदात किविन्न, किन्नाका-9

দৌরকলক্ষ

আমাদের পৃথিবী থেকে প্রায় নয় কোটি ত্রিশ লক মাইল দূরের সূর্যের সমগ্র দেহটাই 864,000 মাইল ব্যাসযুক্ত একটি প্রকাণ্ড জনস্ত গ্যাস্পিণ্ড—কোৰাণ্ড বিন্দুমাত্র ভরল বা কঠিন পদার্থের চিহ্নমাত্র নেই। তথাপি সূর্যদেহ কিন্তু বৈশিষ্ট্যহীন নয়। সূর্যের কেন্দ্রস্থালর ভাপমাত্রা প্রায় 20,000,000 ডিগ্রী সেলসিয়াস এবং চাপ আমাদের বায়ু-মণ্ডলের তুলনায় 1,000,000,000 গুণ বেশী—ফলে গ্যাসীয় কণাগুলি এত ঘন সন্নিবিষ্ট যে, বে কোন গাঢ় ভরল পদার্থও ভার কাছে হের প্রভিপন্ন হয়। সাধারণভাবে সমগ্র সূর্যের গড় খনছ হলো জলের খনছের দেড়গুণ। সূর্যের ভর হলো $2 imes 10^{98}$ টন বা $2 imes 10^{88}$ গ্রাম অর্থাৎ সূর্য পৃথিবীর চেয়ে তিন লক্ষ তেত্তিশ হাজার গুণ ভারী, (পৃথিবীর ভর = 6·1×10²⁷ প্রাম বা 6·1×10²¹ টন)। সুর্য-কেন্দ্র থেকে 700,000 কি: মি: উপরে অপেকাকৃত কম ঘনছের 300 কি: মি: গভীরভাবিশিষ্ট অতি উজ্জল স্থরকে বলে আলোক-মগুল বা ফটোফিয়ার, যার কাজ হলো আলো ও তাপ সরবরাহ করা। ছয় হাজার ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রার দৃশ্যমান এই পৃষ্ঠদেশের চাপ আমাদের বায়ুমণ্ডলের চাপের এক-শ' ভাগের এক ভাগ মাত্র। অতএব সূর্যের কেন্দ্রন্থলের সঙ্গে পৃষ্ঠদেশের কি বিরাট পার্থক্য রয়েছে, তা সহজ্ঞেই অনুমান করা যায়। তাছাড়া আলোকমগুলের বাইরে আহে হাইড়োজেন, ক্যালসিয়াম ও হিলিয়াম দিয়ে গড়া বর্ণমণ্ডল বা ক্রোমোফিয়ার— যা খালি চোখে দেখা যায় না। ভবে পূর্ণ সূর্যগ্রহণের সময় সূর্যের চারধারে এই বর্ণমণ্ডলকে লাল চাকার মত দেখায়। এরও পরে, শেষ অংশ হলো বিশাল ছটামগুল বা করোনা। খুব ক্ষীণ এর আলো, কিন্তু তাপমাত্র। অভ্যধিক—বিজ্ঞানী এড্লেনের পরীকা অনুসারে প্রায় 1,000,000 ডিগ্রী সেলসিয়াস। ছটামগুলের ছটাগুলির বিভাস সূর্যের চতুর্দিকে লক্ষ লক্ষ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত—আধুনিক মতবাদ অনুযায়ী পৃথিবী পর্যন্ত; অর্থাৎ বলা যায় আমরা সূর্যের মধ্যেই ভূবে আছি। তবে বিশায়ের ব্যাপার এই যে, ছটাগুলির বিশাস সব সময় এক রকম থাকে না। এই হলো স্থদেহের মোটামুটি গঠনশৈলী।

সৌরপৃষ্ঠের বৈচিত্রাময় ঘটনাবলীর মধ্যে গুধান হলো সৌরকলম। টেলিক্ষোপ আবিদারের পূর্বে (অর্থাৎ প্রায় 188 খৃঃ থেকে 1608 খৃঃ পর্যন্ত) চীন, জাপান, কোরিয়া প্রভৃতি দেশের বর্ষামূক্রমিক ঘটনাপঞ্জীতে সূর্যের সাদা দেহের উপর কালো কালো দাগ স্প্তির উল্লেখ আছে। 1371 খৃষ্টাব্দে রাশিয়ার নিকোলোভ ক্ষির ঘটনাপঞ্জীতে স্পষ্টভাবে সৌরকলক্ষের বিবরণ লিপিবদ্ধ আছে। এরপর এলো দ্ববীক্ষণ যন্ত্র বা টেলিক্ষোপ—সূর্যের কলম্ব পর্যক্ষণের পালা। টেলিক্ষোপ প্রথম গ্যালিলিও আবিদ্ধার করেন—এটাই বেশীরভাগ লোকের ধারণা। কিন্ত প্রকৃতপক্ষে গ্যালিলিওর আগে হাল লিপার্শে নামে

হল্যাণ্ডের এক চণমা-নির্মাতা 1608 সালে প্রথম দ্রধীকণ যন্ত্র আবিকার করেন। এই আবিকারের কথা শুনে বছর তিনেক পরে গ্যালিলিও উন্নত ধনণের দূরধীকণ যন্ত্র তৈরি করেন। এই দূরবাকণ যন্ত্র হলো দূরের জিনিষ অনুসন্ধান করবার প্রথম চাবিকাঠি। অবশ্য আজকাল



সৌরকদ্রত্ব

এই দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অনেক উন্নতি সাধিত হয়েছে, যার ফলে মানমন্দির বা কোন পরীক্ষাগারে বসে বহু দূরের গ্রহ-নক্ষত্র সম্বন্ধে তথ্যান্থ দন্ধান করা সম্ভব হয়েছে। বর্তনানে এই সকল উন্নত ধরণের যন্ত্রপাতির সাহায্যে দৌরকলঙ্ক সম্বন্ধে অনেক তথ্য কানা গেছে।

স্থাদেহে সাদা আলোকমণ্ডলের গায়ে ছোট-বড় কালো কালো কলকণ্ডলি হলো আসলে সৌরপৃষ্ঠের বিরাট বিরাট গহরে। স্থাদেহে মাঝে মাঝে প্রবল ক্রিয়ালীল অঞ্চল সৃষ্টির দর্মণ এই কলকণ্ডলি দেখা দেয়। এদের তাপমাত্রা আলোকমণ্ডলের তাপমাত্রার চেয়ে বেশ কিছুটা কম হলেও চৌম্বক শক্তি কিন্তু প্রচণ্ড। প্রত্যেকটি কলক তৃটি অঞ্চলে ভাগ করা যায়—ভিতরের গভীর কালো অংশটি হলো প্রচ্ছায়া আর তার চারদিকে খেরা অপেক্ষাকৃত উজ্জল অংশটি হলো উপচ্ছায়া। প্রচ্ছায়া সমগ্র কলক্ষটির মাত্র এক পঞ্চমাংশ স্থান দখল করে—বাকী সবটুকু হলো উপচ্ছায়া। পৃথিবী থেকে দেখলে ভাই মনে হন্ন যেন স্থের শরীরের উপর একটি গভীর ক্ষত, যার বাইরের অংশটি অপেক্ষাকৃত বিস্তীর্ণ।

দৌরক্লকের পরিমাপ করা হয় তার সংখ্যা বা আয়তন দিয়ে। গত কয়েক শভাকী

ধরে প্রতিদিনের সৌরকলক্ষের পরিমাপ লিপিবছ করা হয়ে আসছে। 1840 খৃঃ বিজ্ঞানী বাবে দেখান যে, প্রায় এগারো বছর পর পর সৌরকলক্ষের পরিমাপ বাড়ে বা কমে, যাকে বলা হয় সৌরচক্র। সূর্যদেহে কলক্ষের পরিমাণ বাড়লে সূর্য অভ্যন্ত বিক্ষুদ্ধ ও অশাস্ত হয়ে ওঠে। ফলে সূর্য থেকে সব রকম বিকিরণের মাত্রাও বৃদ্ধি পায়। আর কলক্ষের সংখ্যা কমলে ফল হয় ঠিক উল্টো অর্থাৎ সূর্যদেহ শাস্ত ও নিজ্ঞিয় হয়ে পড়ে।

দৌরকলঙ্গুলির প্রমায়ু কয়েক দিন থেকে করেক মাস হতে পারে।
সৌরপৃষ্ঠের পূর্ব প্রাক্তে এদের প্রথম আবির্ভাব ঘটে, পরে ধীরে ধীরে অগ্রসর হয়ে
মধ্যরেখা অভিক্রম করে পশ্চিম প্রাস্তে অবলুগুরে কোলে ঢলে পড়ে। আবার কিছুদিন
পরে পূর্ব প্রাস্তে দেখা দেয় এবং একইভাবে পশ্চিম প্রাস্তে মিলিয়ে যায়। এভাবে কয়েকবার স্থকে পরিক্রমা করে। সৌরকলঙ্কের এই আপাত পরিক্রমা থেকে বোঝা যায়,
স্থিও আমাদের পৃথিবীর মত নিজের অক্ষের উপর ঘুরছে। গবেষণার ফলে দেখা গেছে—
এই ঘূর্বনের বেগ প্রায় সাভাশ দিনে একবার।

সৌরকলন্ধগুলির আকৃতি খুব ছোট থেকে এত বড় হতে দেখা যায় যে, একাধিক পৃথিবী তার মধ্য দিয়ে পাশাপাশি অনায়াদে ঢুকে থেতে পারে। আৰু পর্যন্ত যত সৌরক্ষক দেখা গেছে, তার মধ্যে 1947 সালের এপ্রিল মাসে দেখা কলকটি হলো স্বচেয়ে বড়।

সৌরকলঙ্ক দেখা দিলে তার প্রভাব আমাদের পৃথিবীতেও এসে পড়ে। বার ফলে কলঙ্ক বৃদ্ধির সময় পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রে আলোড়নের সৃষ্টি হয় (Magnetic storm)। চৌম্বকীয় উপাদানগুলির বিচ্যুতি, বিনতি ও অমুভূমিক চৌম্বক প্রাবল্যের আকস্মিক ও প্রবর্গ পরিবর্জনকে বলা হয় চৌম্বক ঝড়। এই পরিবর্জন একসঙ্গে পৃথিবীর মেরু অঞ্চলে নানা জায়পায় পরিলক্ষিত হয়। বর্তমানে রাশিয়ার এক সমীক্ষায় জানা গেছে বে, সৌরকলঙ্ক তথা সৌরবিকিরণ বৃদ্ধির সময় হৃদ্রোগে আক্রমণের সংখ্যা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায়। সৌরকলঙ্ক স্পৃথিবীর আবহমগুলের ঘনিষ্ঠ বোগাযোগ আছে। বিজ্ঞানী ক্রক্সের মতে, সৌরচক্রের চরম অবস্থায় সমগ্র পৃথিবীর ভাপমাত্রা কিছুটা হ্রাস পায় এবং এরূপ অবস্থায় ঝড়ঝয়া ও বৃষ্টিপাতের আধিক্য ঘটে। কেন সৌরকলঙ্কের সৃষ্টি হয়—কেনই বা এগারো বছর পর্যায়ক্রমে সৌরকলঙ্কের পরিমাণ বাড়ে বা ক্রমে—এই সম্বন্ধে বিজ্ঞানীদের ধারণা এখনও অস্পৃষ্ট।

পূর্য এবং পৃথিবীর বিচিত্র রহস্ত উদ্যাটনের জন্তে বিভিন্ন দেশের বিজ্ঞানীরা এক সঙ্গে মিলিভ হয়েছিলেন—ফলে 1957-58 সালে 'আন্তর্জাতিক ভূ-পদার্থ বিজ্ঞান বর্ধের' স্প্তি হয়েছিল—যথন পূর্য ছিল বিক্ষুদ্ধ অর্থাৎ সৌরচক্রের চরম অবস্থায়। পরে 1963-64 সালে অর্মন্তিত হয়েছে, 'আন্তর্জাতিক শাস্ত পূর্য বর্ধ'—পূর্য তথন একেবারে শাস্ত—অর্থাৎ সৌরচক্রের অবম অবস্থা। এর পরে 1967-68 সালে কলস্কগুলি আবার মাধাচাড়া দিয়ে

উঠেছে। বর্তমানে পুনরায় অবমের দিকে যাচ্ছে। বিজ্ঞানীরা আবহমগুলের বাইরে কুত্রিম ত উপগ্রহের সাহায্যে নতুন নতুন তথা সংগ্রহে ব্রতী। আশা করা যায়, অদ্র ভবিশ্বতে সৌর-কলম্বন্য সৌরদেহের বিচিত্র সব রহস্তের অবশুঠন উন্মোচিত হবে।

সভোষকুমার ঘোড়ই+

* পদার্থবিভা বিভাগ, মেদিনীপুর কলেজ; মেদিনীপুর

পারদশিতার পরীকা

'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' পত্রিকার মে '72 সংখ্যায় ভোমাদের দশগুণোত্তর পদ্ধতি ছাড়াও যে অগ্রভাবে সংখ্যা গণনা করা যায়, তা বলা হয়েছে এবং দ্বিগুণোত্তর পদ্ধতির যোগ, বিয়োগ ইত্যাদির সঙ্গে ভোমরা পরিচিত হয়েছ। এবার পঞ্চণোত্তর পদ্ধতি ও দাদশগুণোত্তর পদ্ধতি সম্পর্কে প্রথমে একটু আলোচনা করা যাক।

পঞ্জপোত্তর পদ্ধতি—এই পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা কেমন হবে, তা তোমরা অনুমান করতে পারতো নিশ্চয়ই।

পঞ্জণোত্তর পদ্ধভিতে ক্রমিক সংখ্যা—0 1 2 3 4 10 11 12 · · ·

ঐ সংখ্যাগুলি দশগুণোত্তর পদ্ধতিতে—01234 5 6 7 ...

ঘাদশগুণোত্তর পদ্ধতি—এই পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনায় 9-এর পরবর্তী সংখ্যাদ্বয়কে 10, 11 না বলে অক্স কোন চিক্ত দিয়ে স্থৃচিত করতে হবে, কারণ এই পদ্ধতিতে 10, 11 এই সংখ্যাদ্বয় দশগুণোত্তর পদ্ধতির 12, 13 সংখ্যা বোঝাবে। কাজেই আমরা লিখবো

ছাদশগুণোত্তর পদ্ধতি—123456789 দ এ 10 ঐ সংখ্যাগুলি দশগুণোত্তর পদ্ধতিতে—123456789101112

এবার প্রশ্নের পালা। তোমাদের মধ্যে যে পাঁচ মিনিটের মধ্যে নীচের পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে পারবে, গণিতে ভার পারদর্শিতা খুব বেশী বলভে হবে। ঐ সময়ের মধ্যে 4টি, 3টি বা 2টি প্রশ্নের উত্তর দিতে পারলে গণিতে পারদর্শিতা যথাক্রমে বেশী, একটু বেশী বা মাঝারি।

1. নীচে পঞ্চপোত্তর পদ্ধতির ক্ষেক্টি যোগ এবং গুণ দেওয়া আছে। উত্তর গুলি আলাদাভাবে পাশেই দেওয়া আছে। সঠিক ক্রম অনুসারে উত্তরগুলি সাঞ্চাও।

WIN	8	বিজ্ঞান
नाम	A	148

$$(\bar{\phi})$$
 1+4= 14

(4)
$$4+3=$$
 13

$$(\mathfrak{A}) \quad 2 \times 4 = \qquad 12$$

$$(3) 3 \times 3 = 10$$

(s)
$$4 \times 4 = 31$$

2. দশগুণোত্তর পদ্ধতিতে যে সংখ্যা 333, পঞ্চণোত্তর পদ্ধতিতে সেই সংখ্যা হচ্ছে

3. পঞ্জুণোত্তর পদ্ধতিতে যে সংখ্যা 333, দশ গুণোত্তর পদ্ধতিতে তা হচ্ছে

4. দাদশগুণোত্তর পদ্ধতির কয়েকটি যোগ ও গুণ নীচে দেওশ্বা আছে। উত্তরগুলি আলাদাভাবে পাশেই লেখা আছে। সঠিক ক্রম অমুসারে সাঞ্জিয়ে দাও।

$$(5)$$
 $5+6=$ 14

(4)
$$9+9=28$$

(
$$\mathfrak{A}$$
) $\mathfrak{a} \times 2 = 16$

(6)
$$5 \times 7 = 24$$

5. দশগুণোত্তর পদ্ধতিতে বে সংখ্যা 334, ঘাদশগুণোত্তর পদ্ধতিতে ওা হলো

(উত্তর 373 नः পৃষ্ঠার জहेवा)

ব্ৰহ্মানন্দ দাশগুপ্ত ও জয়ন্ত বস্তু*

^{*} नारा इनिकिष्ठिष्ठे चय निष्ठक्रियांत्र किषित्र, क्लिकांडा-9

কীট-পতঙ্গভুক্ উদ্ভিদ

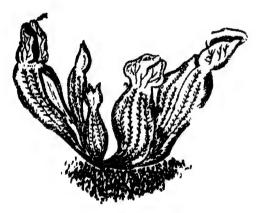
উদ্ভিদ মাটি থেকে জল আর বাঙাল থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড নিয়ে স্থের আলোকে পাতার সবুজ কণার সাহায্যে পাতার খাবার তৈরি করে। কিন্তু কয়েক জাতীয় বিভিন্ন রকমের উদ্ভিদ আছে, যেগুলি কীট-পতল শিকার করে দেহপুষ্টির জ্ঞে নাইট্রোজেনের অভাব প্রণ করে। কীট-পতলদের ফাঁদে বন্দী করে শিকারী উদ্ভিদের। তাদের পরিপাক প্রন্থি-নিঃস্ত জারক রসের সাহায্যে হজ্ম করে তাথেকে নাইট্রোজেন সংগ্রহ করে।

পৃথিবীতে যে সমস্ত কীট-প্তঙ্গভূক উদ্ভিদ আছে, ভাদের চারটি গোত্রে (Family) বিভক্ত করা যায়। যথা—

(1) সারাসেনিয়েনী (Sarraceniaceae), (2) নেপেনখেনী (Nepentheceae), (3) জোলেয়েনী (Droseraceae) এবং (4) লেনটিবুলারিয়েনী (Lentibulariaceae)। সারাসেনিয়েনী — এই গোত্রের সারাসেনিয়া নামক উন্তিদ্টি কীট-পতকভুক হিসাবে

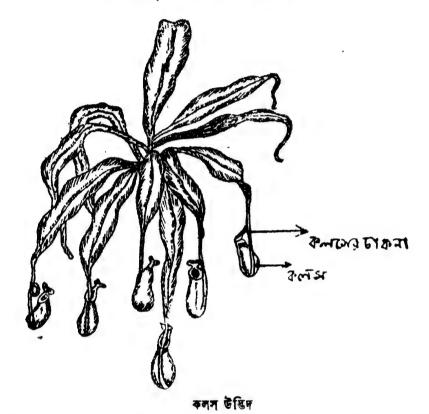
সারাসোনয়েসা — এই গোত্রের সারাসে নিয়া নামক ভারুদাত কাচ-প্রক্তপুক্ । ইসাবে উল্লেখযোগ্য। উত্তর আমেরিকা, বৃটিশ গায়েনা ইত্যাদি জায়গায় এরা জন্মায়। কিন্তু ভারতবর্ষে এদের পাওয়া যায় না।

কীট-পত্ত ধরবার জ্ঞান্ত এদের পাতা বিশেষভাবে তৈরি হয়। পাতা শুলি গুল্জা-কারে থাকে এবং কতকটা ঘটির মত হয়। ঘটির উপরিভাগ উজ্জল বর্ণের হয় এবং মুখের কাছে মধু (Nectar) থাকে, যার ফলে পত্তকেরা আকৃষ্ট হয়। ঘটির



সারাসে বিয়া

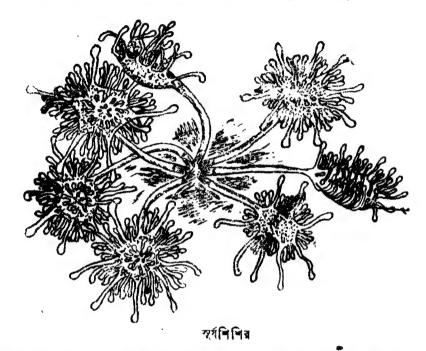
গলার মধ্যে নিয়াভিম্থী কভকগুলি রোম থাকে। স্থুভরাং ছোট ছোট পোকাষাকড় ভিতরে ঢুকে পড়লে আর বেকতে পারে না। ঘটির মধ্যে এক ধরণের রস সঞ্চিত হয়। এই রুলে প্রোটিন হজম করবার এনজাইম থাকে। উত্তিপগুলি এই এনজাইমের সাহারো ঘটির ভিতরে বন্দী পোকা-মাকড়ের দেহ হন্দম করে। নেপেনথেদী—এই গোত্রের উদ্ভিগুলি কলস-উদ্ভিদ নামে খ্যাত। এদের একটি মাত্র গণ (Genus) আছে, যেমন—নেপেনথেস (Nepenthes)। ভারতের একমাত্র আসামে খাদিয়া এবং জয়ন্তিয়া পাহাড়ে এদের পাওয়া যায়। এরা গুলা, আরোহী অথবা পরা প্রারী হতে পারে। বৃস্তের খানিকটা অংশ চ্যাপ্টা হয়ে পাতার কাজ করে এবং খানিকটা অংশ আকর্ষের কাজ করে। আর ফলক্টি কলসে পরিবর্তিত হয়। এই কলসের মূখে একটি ঢাক্না খাকে, কিন্তু এই ঢাক্না খোলা অথবা বন্ধ করা যায় না।



কলসের ভিতরের দেয়াল অত্যন্ত পিচ্ছিল এবং এতে প্রোটন পরিপাক করবার এনজাইম ক্ষরিত হয়। কীট-পতঙ্গ কলসের পিচ্ছিল এবং বক্র দেয়ালের জ্বন্থে ভিতরে পড়ে আঠালো রসে আট্কে যায়। পরে একই ভাবে এরা শিকারকে পরিপাক করে। এই কলসগুলির মধ্যে অনেক সময় মুক্ত পোক'-মাকড় পড়ে থাকতে দেখা যায়।

ড়োসেরেগী—এই গোত্রে কভকগুলি গণ আছে। এগুলি পভল ধরবার ব্যাপারে স্থাক ; বেমন—ড়োসেরা (Drosera), ডায়োনিয়া (Dionoea), আলড়োভ্যাপা (Aldrovanda), পিলুইকিউলা (Pinguicula) ইত্যাদি।

জোসেরা—আমাদের দেশে এগুলিকে স্থানিশিল বলা হয়। এরা সাধারণত: শুক স্থানে জনায়। শীতের সময় ধানকেত এবং তার আন্দেপাশে এগুলিকে দেবা যার। এদের আকার ক্ষুত্র গুলার মত। পাতাগুলি গুল্ছাকার এবং লাল্চেরন্তের। পাতাগুলি গোলাকার এবং উপরের দিকে প্রচুর প্রস্থিরোম থাকে। এই প্রস্থিরোমকে করিকা বলে। এই ক্ষিকা থেকে এক ধরণের আঠালো রদ নিঃস্ত হয়। এই আঠালো রদের উপর সূর্যের আলোপড়ে দিনির বিন্দুর মত ঝক্ঝক করে। এই ক্ষেত্রই



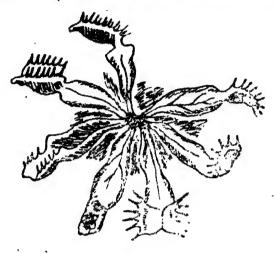
এই উদ্ভিদগুলির নাম স্থশিশির। এই উচ্ছেপ জলীয় পদার্থে আকৃষ্ট হয়ে পোকামাকড় কর্মিকার উপরে এসে বসে এবং সঙ্গে কর্মিকাগুলি গুটিয়ে গিয়ে পতপশুলিকে ধরে কেলে। আঠালো রসের মধ্যে প্রোটন পরিপাক করবার এনজাইম খাকে এবং এই ভাবে এরা পত্তপ্রে দেহ থেকে নাইটোজেন সংগ্রহ করে।

ডায়েনিয়া—ইংরেজীতে এদের বলে ভেনাস ফ্লাই ট্রাপ (Venus flytrap)। আমাদের দেশে এদের পাওয়া যায় না। এরা জন্মায় উত্তর আমেরিকার।

ডারোনিয়ার পাতাগুলিও গুছাকারে থাকে। বৃষ্ণগুলি পক্ষল হয়। পাতার আগার দিকে মাঝখানে একটি থাঁজ থাকে এবং কিনায়ায় থোঁচা খোঁচা রোম থাকে। যখনই কোন পোকা এসে পাতার আগার দিকে বসে, তখনই পাতার হুইদিক মুড়ে যায় এবং শক্ত রোমগুলি দাঁতে দাঁতে বসে যায় ঠিক ই হুর-ধরা কলের মত। এই রোমগুলির মূলে এক ধরণের প্রস্থি থাকে। যখনই কোন কিছু ধরা পড়ে, তখনই প্রস্থি থেকে রস নি:স্ত হুয়ে অক্সান্ত পভক্তৃক্ উত্তিদের মতই শিকারকে পরিপাক করে কেলে।

আালড়োভ্যাণা-এগুলিকে সাধারণতঃ মালাকা ঝাঝি বলা হয়। আমাদের দেশের

পুকুর, খাল ও ডোবায় হলজ উদ্ভিদ হিসাবে এগুলিকে পাওয়া যায়। এরা মূলহীন উদ্ভিদ। এদের পাতাগুলি কতকটা কুজকায় ডায়োনিয়া পাডার মত। বৃস্কুগুলি অল পক্ষল হয়

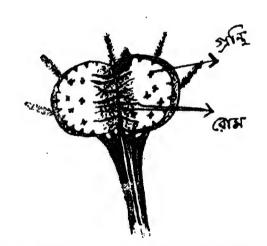


ভারোনিয়া

এবং কিনারায় ছোট ছোট শক্ত রোম থাকে। পাতার আগার দিকটা গোলাকার, মাঝের অংশ থাঁজকাটা এবং কিনারা দম্ভর (Dentate) হয়। যথনই কোন পতক এসে

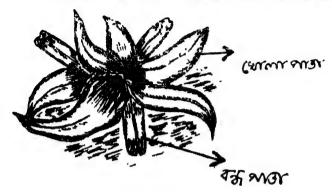






অ্যানডোড্যাণ্ডা পাডার অগ্রভাগ বড় করে দেখানো হয়েছে

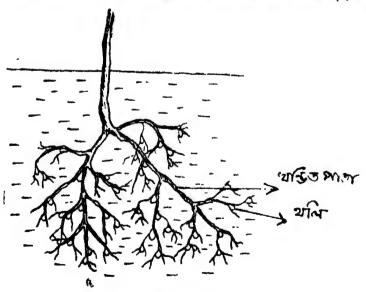
পাডার আগার দিকে বসে, তথনই পাডাটি ছ-দিক থেকে মুড়ে যার এবং পভকটি ধরা পড়ে। বভন্নৰ পর্যন্ত পভক্ষটি পরিপাক না হর, তভন্নৰ পাডাটি মুড়ে থাকে। পিজুইকিউলা—ইংরেজীতে একে বাটার ওয়ার্ট (Butter Wort) বলে। এদের। বাধারণতঃ ইউরোপে পাওয়া বায়। এই জাতের একটি মাত্র গাছ হিমালয়ে 11000 থেকে 13000 ফুট উপরে জন্মতে দেখা যায়। এরা সূর্যবিশিরের মত কুম্বকার হয়। পাতাগুলি সূর্যবিশিরের মত গুজাকার কিন্তু বৃদ্ধ এবং কর্মিকা থাকে না। পাতার



পিপুইকিউলা

উপরে ছই প্রকারের রোম জনায়। একটি সরস্তক আর একটি অরস্তক। সরস্তক রোম থেকে এক রকম আঠালো রস এবং অর্স্তক রোম এক ধরণের এন্জাইন নি:স্ত হয়। বধনই কোন পতক উড়ে এসে পাতার উপরে বসে, তথনই তারা আঠালো রসে জড়িকে যায় আর পাতাটির হু-প্রাস্ত মুড়ে গিয়ে পোকাটিকে ধরে ফেলে দেহসাৎ করে।

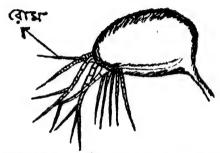
লেনটিবিউলারিয়েসী—এই গোত্তের একটি গাছ কীট-পতঙ্গভূক্ উদ্ভিদ হিসাবে



ইউটি কিউলারিয়া

উল্লেখবোগ্য, বধা—ইউট্ৰিউসারিয়া (Utricularia)। ইংরেশীতে এদের 'রাডার

• ওয়ার্ট' (Bladder Wort) বলা হয়। এগুলি আমাদের দেশে ধানা, ভোষা, পুকুর, ইত্যাদি জায়পায় জয়ায়। এরাও এক ধরণের ঝাঁঝি। এরা মালাকা ঝাঁঝির মত জলের উপরে ভাসে। এগুলি মৃলহীন উদ্ভিদ। এদের পাতাগুলি জলের নীচে এত বেলী শাধা-প্রশাধায় বিভক্ত থাকে যে, মৃলের মত মনে হয়। প্রচুর পাতা থলিতে রপান্তরিত হয়। থলিগুলির ভিতরের দেয়ালে কিছু পরিপাক গ্রন্থি ধাকে। থলিতে একটি ছিল্ল আছে এবং এই ছিল্লের মুখে একটি কপাটিকা (Valve) থাকে। একে বাইরে থেকে



रेडिंडि किडेनावित्रात अकिंडि थिनिटक विष् करत एम्बारना रहारह

খোলা যায়, কিন্তু ভিতর থেকে খোলা যায় না। শাখান্বিত রোম অথবা শক্ত রোম ছিড্রটির চারপাশে এবং কপাটিকার উপরে ও পরে থাকে। ক্ষুদ্র কোন জলজ্ব পোকা কপাটিকার উপরের রোমগুলি ঠেললে কপাটিকাটি খুলে যায়। পোকাটি তথন থলির ভিতর চুকে পড়ে এবং সঙ্গে কিছু জলঙ্ ওর মধ্যে চুকে যায়। ভিতরের ওই জলের চাপে কপাটিকাটি বন্ধ হয়ে যাবার ফলে পোকাটি আর বেরোভে পারে না। তখন উদ্ভিদটি আন্তে আন্তি-রনের সাহাধ্যে শিকারকে পরিপাক করে।

প্রাকৃতিক বৈচিত্র্যের তুলনায় মার্থের জ্ঞান অতি সামান্ত্র। বিচিত্র ধরণের অসংখ্য উদ্ভিদ মানুষ আবিদ্ধার করেছে, আবার অনাবিদ্ধৃত্ত রয়েছে উদ্ভিদ ও রয়েছে প্রচুর। ভবিন্তুতে হয়তো আরও বিচিত্র ধরণের পতক্ষভুক্ উদ্ভিদ আবিদ্ধৃত হবে।

(शाशानाटक मानः

^{*} উদ্ভিদ্বিতা विভাগ, वामপুৰহাট কলেজ; बामপুৰহাট, বীরভূষ

উত্তর

(পারদর্শিতার পরীক্ষা)

- 1. (季) 10
 - (4) 12
 - (গ) 13
 - (খ) 14
 - (8) 31

ি মুশুগোন্তর প্রুভি প্রুভি প্রুভি প্রুভি প্রুভি মুদ্রির প্রুভি
$$1+4=$$
 5 — 10 $4+3=$ 7 — $12(-1\times5^1+2\times5^\circ)$ $2\times4=$ 8 — $13(-1\times5^1+3\times5^\circ)$ $3\times3=$ 9 — $14(-1\times5^1+4\times5^\circ)$ $4\times4=$ 16 = $31(-3\times5^1+1\times5^\circ)$

2. 2313

দিশগুণোন্তর পদ্ধতিতে 333

$$- 2 \times 5^3 + 3 \times 5^2 + 1 \times 5^1 + 3 \times 5^6$$

অধবা গত মাদে প্রদত্ত অন্ত প্রবৃতি অহসারে

1

3. 93

িশক্তণোত্তর প্রভির সংখ্যা

$$333 \equiv 3 \times 5^{9} + 3 \times 5^{1} + 3 \times 5^{0}$$

= 75+15+3
= 93 1

- 4. (事) 의
 - (4) 16
 - (গ) 1দ
 - (ছ) 28
 - (6) 29

ſ.	দশগুণোন্তর পদ্ধতি	দাদশগুণোত্তর পদ্ধতি
5+6 -	11	4
9+9=	18	$16(-1\times12^1+6\times12^0)$
4×2-	22	$1 \text{W} (= 1 \times 12^1 + 10 \times 12^0)$
4×8=	32	$28(=2\times12^{1}+8\times12^{0})$
5×7-	35	$24(=2\times12^{1}+11\times12^{0})$

5. 237

দিশগুণোন্তর পদ্ধতির 334

 $=2\times12^9+3\times12^1+10\times12^0$

=23 ₹]

প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন 1. ভাত ও ফটির মধ্যে কোন্টি অধিক পুষ্টিকর ?

সন্দীপ গুপু, স্থদীপ্ত সরকার (বীরভূম)

প্রসাম থাত ও পরিপাকজিয়া সম্বন্ধে কিছু জানতে চাই।
দীপ্তি আচার্য, কলিকাতা-34

উত্তর 1. আমাদের অনেকেরই থারণা, ভাত অপেক্ষা রুটি অধিক পৃষ্টিকর। কিন্তু তুলনামূলকভাবে চাল ও গমের উপাদানের বিষয় আলোচনা করলে দেখা যাবে, চাল গম অপেক্ষা অধিক পৃষ্টিকর। আমরা যে পদ্ধতিতে ভাত রায়া করি, ভাতে চালের পৃষ্টিকর উপাদানগুলির অধিকাংশই নষ্ট হয়ে যায়। ঢেঁকিছাটা চাল কলেছাটা চাল অপেক্ষা অধিক পৃষ্টিকর। চাল ও গম মূলত: শেতসারপ্রধান খাত, যা আমাদের শরীর গঠনে অপরিহার্য। এই শেতসার গমের তুলনায় চালেই বেশী খাকে। খেতসার ছাড়া ক্যালসিয়াম, ফস্ফরাস, লোহ ইত্যাদি খাতব পদার্থ ছটিভেই প্রায় সমান পরিমাণে পাওয়া যায়। গমে প্রোটিনের পরিমাণ চাল অপেক্ষা বেশী। কিন্তু চালের প্রোটিনর গমের প্রোটিনের তুলনায় সহজে হজম হয়। কাজেই প্রোটিনের পরিমাণে পার্থক্য খাকলেও পৃষ্টির দিক থেকে উভয়েই সমান।

খেতসার বাদে চাল বা গমে অক্সান্ত উপাদানগুলি থাকে ঠিক থোসার নীচে। গমের আটায় এই উপাদানগুলি থোসার সঙ্গে অধিকাংশই বাদ পড়ে যায়। কিন্তু সিন্ধ-চালে এই উপাদানগুলি থোসা থেকে চালের সঙ্গে মিশে যায়। ফলে চালে পুষ্টিকর উপাদানগুলির অধিকাংশই বঞ্চায় থাকে। ভাতের ফেনের সঙ্গে কিছু পুষ্টিকর অংশ বেরিয়ে আলে। একারণে ফেন না ফেলে ভাত রান্নার অভ্যাস করা দরকার।

উত্তর 2. প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সব প্রাণীই তাদের জীবনধারণের জন্মে উত্তিদের উপর নির্ভরণীল। উত্তিদেরা তাদের প্রয়োজনীয় খাতোপাদান সংগ্রহ করে মাটি ও বায়ুমগুল থেকে এবং নিজ দেহের অভ্যন্তরেই এই রাসায়নিক উপাদানগুলিকে তাদের খাতোপথোগী করে তোলে। উত্তিদের খাতোর মধ্যে সবচেয়ে প্রয়োজনীয় মৌলিক পদার্থগুলি হচ্ছে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, কার্বন, নাইট্রোজেন, সালফার, ফস্ফরাস, ক্যাল-সিয়াম, ম্যাগ্রেসিয়াম, পটাশিয়াম ও লোহা ইত্যাদি। এদের মধ্যে উত্তিদ বায়ুমগুল থেকে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন সংগ্রহ করে এবং অহ্যান্ত পদার্থগুলি পায় মাটি থেকে।

উন্তিদের যে কোন অংশেই কম বা বেনী পরিমাণে প্রোটিন, কার্বোহাইছেট, কাট, খনিজ পদার্থ ও ভিটামিন পাওয়া যায়। উন্তিদকোষে এগুলি অন্তবণীয় অবস্থায় থাকে। এই অম্ববণীয় পদার্থগুলি আর্দ্রবিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় জবণীয় পদার্থে পরিণত হয় এবং উন্তিদদেহের এক অংশ থেকে অপর অংশে সঞ্চালিত হয়। অবণীয় অবস্থায় এগুলি সহজেই উন্তিদের পৃষ্টি ও বৃদ্ধির কাজে লাগে। উন্তিদের খাগুগুলি বিল্লিফ হবার কাজে বিভিন্ন প্রহার কোবনি: হত এনজ্ঞাইম বিভিন্ন পর্যায়ে অমুঘটকের কাজ করে। প্রাণীদেহে খাগুবজ্বর পরিপাকক্রিয়া শনীরের একটি নির্দিষ্ট স্থানে সংঘটিত হয়, কিন্ত উন্তিদদেহে পরিপাকক্রিয়া যে কোন স্থানে সংঘটিত হতে পারে।

আশ্বর্জার দে*

শোক-সংবাদ

পরলোকে অনিসকুমার ভট্টাচার্য
কলিকাতা বিশ্ববিভালরের জৈব রসারন
বিভাগের রীভার ভট্টর অনিসকুমার ভট্টাচার্য গত
6ই যে তাঁর কলকাতার বাসভবনে পরলোকগ্যন
করেছেন।

ভক্তর ভট্টাচার্য 1944 সালে বিভাসাগর কলেজ বেকে রসায়নশাল্পে জনাস্সহ বি. এস-সি শরীশার উদ্ধীপ হন এবং 1946 সালে কলিকাঞা বিখবিভাগর থেকে বিশুক্ষ রসারনশান্তে এম. এসসি ডিগ্রী লাভ করেন। এরপর তিনি
বিজ্ঞান কলেজে ডক্টর অদীমা চট্টোপাধ্যারের
অধীনে উভিজ্ঞ রসারন বিষয়ে গবেষণা হুক
করেন এবং সেই সঙ্গে হুরেক্সনার কলেজে
অধ্যাপনার কাজে বোগ দেন। উভিজ্ঞ রসারনে
ভার গুরুষপূর্ব মৌলিক গবেষণার ক্ষান্তে তিনি
ক্লিকাভা বিশ্বিভাগর থেকে 1954 সালে গ্রেষটাদ

^{*} हेन शिष्ठिष्ठे व्यव (बिष्डि कि कि का का शिक्ष का शिक्ष के निका का नि

রায়টার বৃত্তি এবং 1956 ডি. এস্-নি ডিগ্রী লাভ করেন।

1956 সালে ডক্টর ভট্টাচার্য মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে গিরে প্রথ্যাত রসারন-বিজ্ঞানী অধ্যাপক এ আরি. গোল্ডফার্বের অধীনে গ্রেষণা করেন। তিনি



অনিলকুমার ভট্টাচার্য

দেখানে ব্যাগ-উইডের পরাগবাহিত 'হে-ক্বির'-এর অধিবিষের হজে আবিজ্ঞিরার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহণ করেন। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রেব করেকটি রাজ্যে এই ব্যাধির বিশেষ প্রাত্তাব দেখা বার। ডক্টর ভট্টাচাৰ্য কটি বোগ সম্পৰ্কেও সেধানে গ্ৰেষ্ণা করেন।

1959 সালে খাদেশে কিয়ে এসে ডাইর ডাটার্বি ইবেজনাথ কলেজে কিছুকাল খাধাননার পর বিখবিভালয়ের বিজ্ঞান কলেজে রসারন বিভাগে যোগদান করেন এবং 1963 সালে তিনি জৈব রসারন বিভাগের রীভার নিবৃক্ত হন। তিনি এই বিভাগে একটি দক্ষ গবেরক ছারগোটা গড়ে ভোলেন, বারা তার অধীনে ডাইরেট ডিগ্রী লাভ করেন। প্রকৃতিছ উপাদান টার্লিন, কুমারিন, উপকার ইত্যাদি সম্পর্কে তার 25টিরও বেশী মৌলিক গবেষণা-পর খনেশে ও বিদেশে বিশিষ্ট বিজ্ঞান পরিকার প্রকাশিত হর।

মাহ্ব হিসাবে তিনি ছিলেন সদালাপী, সহদর
এবং অমারিক। বে কেউ তাঁর সংস্পর্গে এবে
প্রীতি-মধুর ব্যবহারে মুগ্ধ হতেন। তিনি বলীর
বিজ্ঞান পরিবদের প্রাক্তন সদশ্য ছিলেন। মৃত্যুকালে
তাঁর বরস হরেছিল মাত্র 49 বছর এবং তিনি
তাঁর ত্রী বেণুন কলেজের রসায়ন বিতাগের
অধ্যাণিকা ডক্টর অনিমা ভট্টাচার্য ও ছই কলা
রেবে গেছেন। আমরা তাঁর পরলোকগত আত্মার
চিরলাত্তি কামনা করি।

त्र. व.

চিঠিপত্রের বিভাগঃ একটি বিজ্ঞপ্তি

আধুনিক বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয়, মাতৃভাষার মাধ্যমে বিজ্ঞান শিক্ষা, বিজ্ঞান জনপ্রিঃকরণ প্রভৃতি সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনার উদ্দেশ্যে
এই পত্রিকার একটি 'চিঠিপত্রের বিভাগ' থুলিবার
সিদ্ধান্ত করা হইরাছে। উক্ত বিভাগে প্রকাশের
জন্ত পাঠকবর্গের নিকট হইতে চিঠি আহ্বান
করা হইতেছে। প্রভিটি চিঠির একটি উপবোগী
শিরোনাম পেওরা প্রয়োজন এবং চিঠির আর্ডন

যোটাম্টভাবে 400 লকের মধ্যে সীমাবদ্ধ রাখা বাহ্ণনীর। চিঠির প্রকাশ এবং আবক্সকবোধে উহার অল্পবিশুর পরিবর্ডন সম্বন্ধে পত্রিকার সম্পাদক্মগুলীর অভিনতই চূড়ান্ত বলিয়া গণ্য হইবে।

চিঠিণত পাঠাইবার ঠিকানা—প্রধান সম্পাদক, 'জান ও বিজ্ঞান', পি-23, বালা রাজকুক স্ট্রীট, ক্রিকাডা-6।